



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



FACULTAD DE ECONOMÍA

**“CONSTRUCCIÓN DE UN PORTAFOLIO CON RIESGO MENOR AL RIESGO
DE MERCADO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE MARKOWITZ”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ACTUARÍA

PRESENTA:

AURORA MEJÍA MARTÍNEZ

ASESOR:

M.EN E. JUAN JOSÉ LECHUGA ARIZMENDI

REVISORES:

M. EN C.I. OSWALDO TAPIA REYNOSO

M. EN E. JUVENAL ROJAS MERCED

GRACIAS A...

Dios por permitirme realizar este viaje llamado vida y por formar parte de mi.

Mis papás que son mi ancla y mi puerto seguro, por apoyarme en todo, son los seres más importantes de mi existencia.

Mi hermano, por ser el dragón que cuida la torre de la princesa y no permitía que nada ni nadie me hiciera daño.

Gely, eres la mejor hermana que no tuve, me enseñaste que existe la familia de sangre y la familia del corazón.

Mis abuelitas, mi tía, Pety y Carlos por ustedes se el significado de familia.

Arenita y Rocky por demostrarme que se puede amar sin importar razas ni especies.

Gis eres la mejor amiga que se puede encontrar, contigo no existe tiempo ni distancia.

Estefanía y Marlem por creer en mí y no dejarme rendir nunca, fueron esa fuerza y esa luz que me mantuvo cuerda y me animo a continuar, las quiero.

Meli, Silvia, Karen, Nancy, Tono y Faby, ustedes me brindaron su amistad sincera y fueron lo más cercano que tuve a una familia.

A todas mis profesoras.

Los buenos sueños tienen buenos finales e increíbles amaneceres, nada de esto hubiera sido posible sin tu amor, tu apoyo y tu confianza, me has enseñado lo mejor de la vida y sé que esta vida no vale la pena si no es contigo a mi lado como siempre ah sido y seguirá siendo, Te amo Mamy.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: SISTEMA FINANCIERO MEXICANO	6
1.1 Generalidades	6
1.1.1 Organismos Reguladores Y Estructura Del Sistema Financiero Mexicano	6
1.1.2 Evolución Del Sistema Financiero Mexicano	10
1.1.3 Clasificación Del Sistema Financiero Mexicano	14
1.2 Mercados Financieros	17
1.2.1 Mercado De Valores	18
1.2.1.1 Intermediarios Financieros	20
1.2.2 Mercado De Deuda	20
1.2.3 Mercado De Capitales	22
1.2.4 Mercado De Derivados	25
1.2.4.1 Contrato De Futuro	28
1.2.4.2 Contrato De Opción	29
1.2.3 Globalización De Los Mercados Financieros	31
1.3 El Banco Central	33
1.4 La Bolsa Mexicana De Valores	33
Conclusión Capítulo I	36
CAPÍTULO II: TEORÍA DE MARKOWITZ Y LA TEORIA DEL PORTAFOLIO	38
2.1 El Riesgo Y La Incertidumbre	38
2.1.1 Riesgo Crédito	40
2.1.2 Riesgo De Mercado	41
2.1.3 Riesgo De Liquidez	42
2.2 Portafolios De Inversión	42
2.2.1 Tipos De Portafolios De Inversión	43
2.3 El Portafolio En Ambiente De Incertidumbre	44
2.3.1 Rendimiento Esperado Y Riesgo De Una Acción	44

2.3.3 El Retorno Y El Riesgo De Una Acción Empleando El Modelo Diagonal	46
2.3.3.1 Obtención Del Modelo Diagonal	47
2.3.4 El Rendimiento Esperado Y El Riesgo Para Un Portafolio	48
2.3.4.1 Correlación	49
2.4 Adversión Al Riesgo Y Las Curvas De Indiferencia	51
2.4.5 Modelo De Portafolio De Markowitz	54
2.5.1 Conjunto Factible Y Eficiente Del Portafolio	55
2.5.2 La Frontera Eficiente	58
2.5.2.1 Calculo De La Frontera Eficiente	61
2.6 Modelo De Equilibrio De Mercado: CAPM Y APT	63
2.6.1 Modelo De Valuación De Activos De Capital	64
2.6.1.1 Línea De Mercado De Capitales	66
2.6.1.2 Línea De Mercado De Activos Individuales	68
2.6.1.3 Versión B	70
Conclusión Capítulo II	71
CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y PRESPECTIVAS DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO EN EL PERÍODO ENERO 2009 FEBRERO 2013	73
3.1 Acciones De La Bolsa Mexicana De Valores	73
3.2 Creación Del Portafolio De Inversión	75
3.2.1 Elección De La Muestra De Acciones	76
3.2.2 Resultados Cuantitativos Por Acción	79
3.3 El Portafolio Óptimo Y Aleatorio	82
CONCLUSIONES	87
BIBLIOGRAFÍA	90

INTRODUCCIÓN

Para la sociedad, el dinero es algo imprescindible, su importancia radica en que es la base del desarrollo económico y permite la satisfacción de necesidades del ser humano, ya que permite el intercambio de bienes y/o servicios, es un medio de intercambio universal.

Toda persona requiere de dinero, y busca la forma de obtenerlo, y en la medida que sea posible, busca la forma de incrementarlo, ya que el incrementar su dinero le permitirá sentir y tener seguridad en muchos aspectos.

Podemos encontrar distintas maneras y diversos instrumentos con los que se pueden obtener grandes rendimientos y aumentar la cantidad de dinero de una persona o empresa, como puede ser el comercio, los bienes raíces, invertir el dinero en el banco, o comprando y vendiendo acciones de una empresa en la Bolsa de Valores, esta alternativa se encuentra en los mercados financieros que es donde se realizan las transacciones y se negocian los activos financieros a corto, mediano y largo plazo.

Para un inversionista es imprescindible conocer los diferentes factores y riesgos que se tiene al invertir, ya que el objetivo de cualquier inversión es maximizar las ganancias de la misma, la presencia de incertidumbre hace necesario que las decisiones al invertir se basen en expectativas acerca del verdadero flujo de la inversión, la incertidumbre significa que el inversionista basa sus decisiones en variables aleatorias, las cuales serán estudiadas a través del uso de parámetros que resuman su distribución de probabilidad. El primer parámetro estima el rendimiento esperado del activo y segundo el grado de riesgo del mismo, estos parámetros son la media y la varianza (desviación estándar).

En el mercado se puede encontrar distintas maneras de inversión y todo inversionista debe estar consciente de la relación que existe entre el rendimiento y el riesgo, una buena estrategia para invertir es haciendo uso de portafolios de inversión que es una combinación de activos financieros de diferentes emisores, rentabilidades, riesgos, plazos de vencimiento, etc., que se cotizan en el mercado bursátil en los que una persona o empresa decide colocar o invertir su dinero, entre ellos se consideran las



acciones, de modo tal que una combinación de títulos individuales casi siempre sea menos arriesgada que cualquier título individual.

Existen dos problemas al que nos enfrentamos al formar un portafolio de inversión, el primero es determinar los instrumentos que debemos comprar para conformar dicho portafolio, y el segundo es que porcentaje de cada activo se debe tener. La finalidad de los portafolios es encontrar la mezcla ideal de activos que minimicen el riesgo obteniendo los mejores rendimientos.

Todo inversionista debe tomar en cuenta ciertas características de los activos antes de incluirlos en el portafolio:

- **Liquidez:** posibilidad de transformar al activo en dinero al plazo de vencimiento.
- **Seguridad:** certeza de recibir su capital e interés al finalizar el plazo.
- **Rentabilidad:** la ganancia que se obtendrá por invertir una cantidad de dinero al comprar un activo.

Existen dos factores que pueden llevar a una persona a invertir su dinero en un portafolio, la primera es que obtenga un alto rendimiento por su inversión y la segunda es la diversificación del riesgo, es decir, la creación de un portafolio que contenga una mezcla de distintos tipos de activos, entre ellos: acciones, bonos, y cetes. Para hacer la elección de los diferentes activos a invertir, cada persona debe de tomar en cuenta aspectos como el nivel de riesgo que está dispuesto a correr y los objetivos que busca alcanzar con su inversión. Es de entender, que antes de decidir cómo estará integrado el portafolio, será necesario conocer muy bien los instrumentos disponibles para elegir la opción más conveniente, con base a su aversión al riesgo.

Los instrumentos en efectivo, generalmente ofrecen un retorno fijo y conservador, las acciones tienden a moverse en la dirección contraria, los instrumentos de interés fijo y el efectivo se consideran inversiones más estables. Al diversificar a través de diferentes clases de activos, se puede lograr un equilibrio que protegerá el portafolio de fluctuaciones en las inversiones en por lo menos una de las categorías.

La importancia de un portafolio bien diversificado radica en asegurar que todos sus activos no sean devastados o frenados por el pobre desempeño de un rubro, o condiciones adversas en el mercado, en una o más áreas o sectores, es por esto que se debe de analizar muy bien en que sectores se invierte y cuanto se invierte, en cada uno de ellos.

El objetivo del presente estudio es el construir un portafolio de inversión eficiente, es decir, un portafolio que arroje altos rendimientos con el menor riesgo posible. Sin embargo, para el cumplimiento de dicho objetivo no es suficiente el escoger de manera aleatoria distintos instrumentos e invertir una parte proporcional en cada uno de ellos, es necesario el diversificar el portafolio y así diversificar el riesgo.

Ya sabemos que existen diversas opciones de inversión, y que los portafolios de inversión ayudan a disminuir en gran medida el riesgo de pérdida en una inversión, ahora lo que necesitamos saber es como medir el riesgo del portafolio, y para ello existen diversos modelos establecidos que nos permiten evaluar los portafolios, para que la inversión a realizar se haga con decisiones fundamentadas con bases probabilísticas.

De acuerdo a lo anterior, es de donde surge el interés en realizar este estudio, cuyo **objetivo general** es la construcción de un portafolio que minimice el riesgo de la inversión y maximice el rendimiento utilizando acciones de empresas que cotizan actualmente en la Bolsa Mexicana de Valores y forman parte del IPC.

Además se plantean los objetivos particulares siguientes:

- Conocer el funcionamiento del Mercado Financiero Mexicano, para así poder crear el portafolio de inversión.
- Identificar los tipos de activos financieros que pueden conformar el portafolio de inversión.
- Analizar el riesgo y el rendimiento de los activos financieros, que integrarán el portafolio de inversión, para decidir en cuales es conveniente invertir.

- Conocer la Teoría de Markowitz y la Teoría del Portafolio.
- Analizar la importancia de diversificar una inversión haciendo uso de un portafolio.

En la búsqueda de cumplir con dichos objetivos, se plante la siguiente **hipótesis**:

Es posible reducir el riesgo de una inversión mediante un ejercicio de optimización basada en la teoría de portafolio.

La presente tesis está integrada por tres capítulos.

En el **capítulo uno** se da a conocer la definición del Sistema Financiero Mexicano, así como una descripción de la integración del mismo, sus funciones, historia y el Mercado de Valores.

Es en el **capítulo dos** en donde se verán las teorías que se utilizaran para la creación de un portafolio de inversión dando mayor importancia a la Teoría del Portafolio de Markowitz.

Y finalmente, en el **capítulo tres** se expondrán los supuestos que se habrán de utilizar como estrategias para la elección de los activos financieros, se realizara el portafolio eficiente y se analizarán los resultados cuantitativos. Tomando en cuenta dichos resultados se darán las conclusiones del presente trabajo.

CAPÍTULO I:

SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

1. SISTEMA FINANCIERO MEXICANO

En el capítulo unos de esta investigación se tiene como objetivos particulares:

- Conocer el funcionamiento del Mercado Financiero Mexicano, para así poder crear el portafolio de inversión.
- Identificar los tipos de activos financieros que pueden conformar el portafolio de inversión.

Para lograr este objetivo primero se explicará el Sistema Financiero Mexicano, el cual tiene como por objeto canalizar los recursos monetarios generados por la actividad económica del país, dentro del Sistema Financiero Mexicano figura la Bolsa Mexicana de Valores, institución privada que opera por la concesión otorgada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

1.1 Generalidades

El Sistema Financiero Mexicano puede definirse como “El conjunto de instituciones a nivel empresarial, o instituciones privadas, autorizadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para proporcionar servicios financieros; junto con el conjunto de dependencias del Poder Ejecutivo Federal, o sector gubernamental, y los organismos que regulan, supervisan y apoyan dichas instituciones”¹.

El sistema financiero desempeña un papel central en el funcionamiento y desarrollo de la economía. Está integrado principalmente por diferentes intermediarios y mercados financieros, a través de los cuales una variedad de instrumentos movilizan el ahorro hacia sus usos más productivos.

1.1.1 Organismos Reguladores Y Estructura Del Sistema Financiero Mexicano

En México el máximo órgano administrativo para el Sistema Financiero Mexicano (SFM) es la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

¹ De Alba, J.; *Marco Legal Normativo del Sistema Financiero Mexicano; México, 2005; Pág. 518.*

La SHCP es una dependencia gubernamental centralizada, integrante del Poder Ejecutivo Federal, cuyo titular es designado por el Presidente de la República. Tiene la función gubernamental orientada a obtener recursos monetarios de diversas fuentes para financiar el desarrollo del país.

Junto con la SHCP, existen otras siete instituciones públicas encargadas de supervisar y regular a las entidades que forman parte del SFM así como el de proteger a los usuarios de servicios financieros, de acuerdo a las funciones especificadas por la ley. Dichas instituciones son:

- BANCO DE MÉXICO (BANXICO): es el banco central de la República Mexicana, constitucionalmente autónomo en sus funciones y administración, cuya finalidad principal es proveer a la economía de moneda nacional, le corresponde promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos.²
- COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE VALORES (CNVB): órgano desconcentrado de la SHCP, con autonomía técnica. Tiene por objeto supervisar y regular, en el ámbito de su competencia, a las entidades financieras.³
- COMISION NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF): órgano desconcentrado de la SHCP cuyas funciones son: la inspección y vigilancia de las instituciones y de las sociedades mutualistas de seguros.⁴
- COMISION NACIONAL DEL SISTEMA DE AHORRO PARA EL RETIRO (CON SAR): órgano administrativo desconcentrado de la SHCP, con autonomía técnica. Tiene como compromiso regular y supervisar la operación adecuada de los participantes del nuevo sistema de pensiones.⁵
- COMISION NACIONAL PARA LA PROTECCION Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE LOS SERVICIOS FINANCIEROS (CONDUSEF): Es un Organismo Público Descentralizado, cuyo objeto es promover, asesorar, proteger y defender los derechos e intereses de las personas que utilizan o

² <http://www.banxico.gob.mx> Diciembre 2012

³ <http://www.cnsf.gob.mx/Paginas/somos.aspx> Diciembre 2012

⁴ <http://www.banxico.gob.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html> Diciembre 2012

⁵ *Ibidem* Diciembre 2012

contratan un producto o servicio financiero ofrecido por las Instituciones Financieras que operen dentro del territorio nacional.⁶

- INSTITUTO PARA LA PROTECCION AL AHORRO BANCARIO (IPAB): su objetivo es proteger los depósitos del pequeño ahorrador y, con ello, contribuir a preservar la estabilidad del sistema financiero y el buen funcionamiento de los sistemas de pagos.⁷
- SERVICIO DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA (SAT): es un órgano desconcentrado de la SHCP, que tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera, con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público; de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras; de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria.⁸

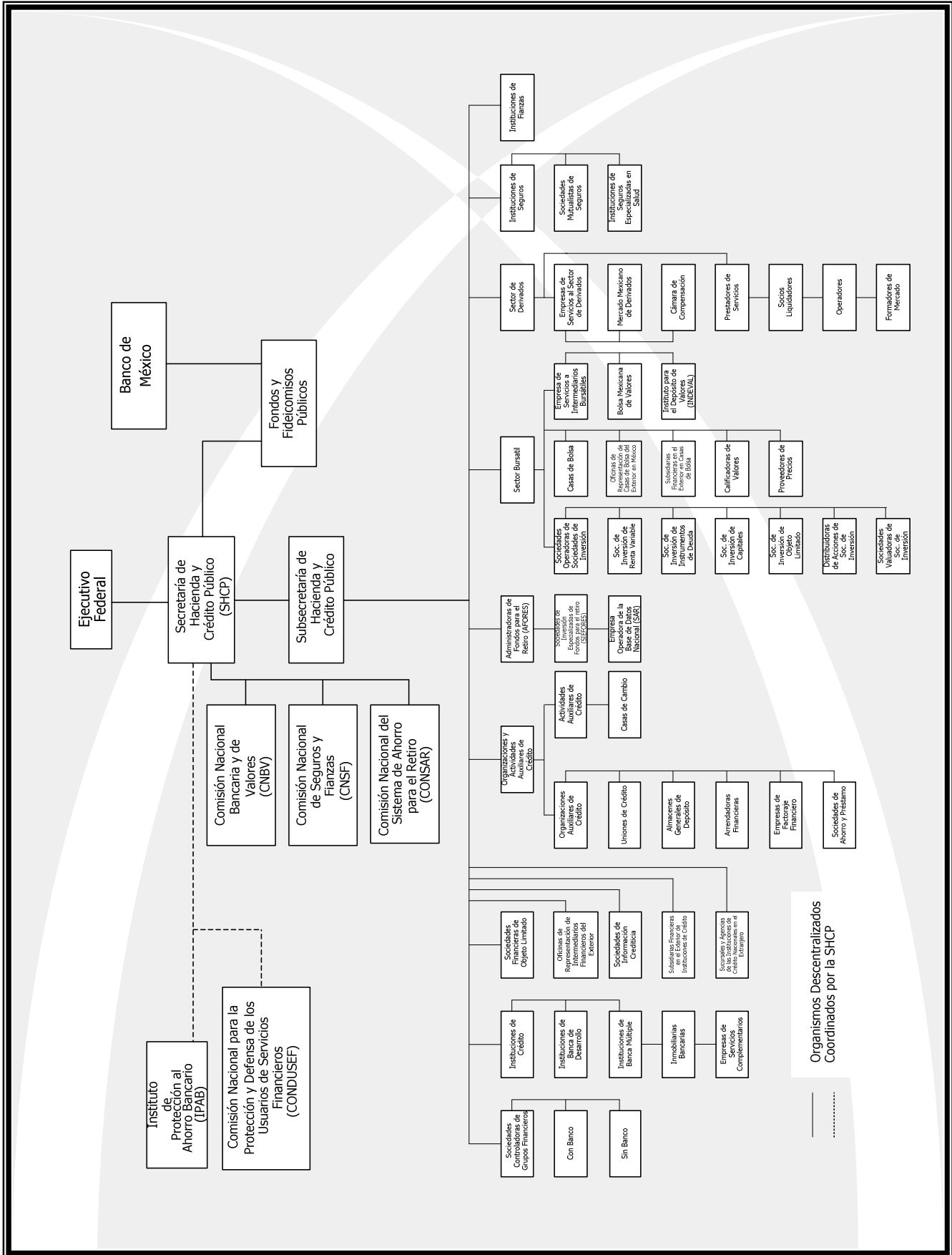
La estructura del SFM se observa en la figura 1.0

⁶ *Ibidem* Diciembre 2012

⁷ *Ibidem* Diciembre 2012

⁸ *Ibidem* Diciembre 2012

Figura 1.0 Estructura del Sistema Financiero Mexicano



Fuente: http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/casfim_new/estructura/organigrama.pdf

1.1.2 Evolución Del Sistema Financiero Mexicano

La historia del Sistema Financiero Mexicano (SFM) se remonta a antes de la independencia con la aparición de las primeras instituciones de banca y crédito, con el pasar del tiempo el SFM a evolucionando hasta estar conformado de la manera vista en el tema anterior.

A continuación se muestran cronológicamente los eventos más significativos del Sistema Financiero Mexicano:

- 1774: Se crea el Monte de Piedad de Ánimas (Nacional Monte de Piedad) institución de crédito prendario.⁹
- 1782: Fundación del Banco Nacional de San Carlos, creado por el Rey Carlos III; fue creado para fomentar el comercio en general y particularmente de España.¹⁰
- 1784: Creación del novohispano Banco de Avíos y Minas, institución creada para financiar a los mineros de escasos y medios recursos.⁶
- 1864: Establecimiento de la sucursal de un banco británico: The Bank of London, Mexico and South America¹¹
- 1875: Surgieron en el estado de Chihuahua el Banco Santa Eulalia y poco tiempo después el Banco de Hidalgo.¹²
- 1881: Bajo la presidencia de Manuel González, se funda el Banco Nacional Mexicano con capital del Banco Franco Egipcio con sede en Paris.¹³
- 1895: Se inaugura el centro de operaciones bursátiles Bolsa de México, S.A.¹⁴
- 1897: promulgación de la Ley General de Instituciones de Crédito contemplando 3 modelos bancarios:¹⁵
 - Bancos de Emisión
 - Bancos Hipotecarios
 - Bancos Refaccionarios

⁹ Turrent, Eduardo; "Historia Sintética de la Banca en México"; Pub. Banco de México; Pág. 2.

¹⁰ <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US> Pg.4 Diciembre 2012

¹¹ Turrent, Eduardo; Op. Cit.; Pág. 2.

¹² Ibidem.

¹³ Ibidem.

¹⁴ http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_nuestra_historia Diciembre 2012

¹⁵ Turrent, Eduardo; Op. Cit.; Pág. 2.

- 1908: Después de periodos de inactividad bursátil, provocados por las crisis económicas y en los precios internacionales de los metales, se inaugura la Bolsa de Valores de México, SCL.¹⁶
- 1914-1916: Se emplean diversas medidas y decretos por reencauzar el Sistema Financiero Mexicano, emisiones de billetes y circulante de metálico.¹⁷
- 1917: en el artículo 28 de la nueva constitución quedo consignado que en México la facultad de emitir billetes está reservada en exclusiva para un Banco Único de Emisión que quedara bajo control del gobierno.¹⁸
- 1925: Se funda el Banco de México¹⁹
- 1931: Se hace la reforma a la Ley Orgánica del Banco de México.²⁰
- 1932: Se crea la Ley General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares.²¹
- 1933: Comienza la vida bursátil del México moderno. Se promulga la Ley Reglamentaria de Bolsas y se constituye la Bolsa de Valores de México, S.A., supervisada por la Comisión Nacional de Valores.²²
- 1941: En la Ley Bancaria de 1941, se afino la clasificación de las instituciones participantes en la intermediación financiera; las instituciones de crédito serían las siguientes:
 - Bancos de Depósito.
 - Sociedades Financieras e Hipotecarias
 - Bancos de Capitalización²³
- 1946: Reglas y Ordenamientos para la Comisión Nacional de Valores que regulen la actividad bursátil.²⁴
- 1975: Entra en vigor la Ley del Mercado de Valores, y la Bolsa cambia su denominación a Bolsa Mexicana de Valores.²⁵

¹⁶ <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US> Pag.4 Diciembre 2012

¹⁷ Ramos A.; "Análisis de la Estructura del Sistema Financiero Mexicano"; Universidad Veracruzana, México 2003; Pág. 4

¹⁸ Turrent, Eduardo; Op. Cit. Pág. 5.

¹⁹ Ibidem; Pág. 6.

²⁰ Ramos A.; Op. Cit.; Pág. 4

²¹ Ibidem

²² http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_nuestra_historia Diciembre 2012

²³ Turrent, Eduardo; Op. Cit.; Pág. 9.

²⁴ Ramos A.; Op. Cit.; Pág. 4

- 1976: Reglas de la Banca Múltiple.²⁶
- 1977: Emisión de PetroBonos.²⁷
- 1978: Emisión de CETES.²⁸
- 1980: Emisión del Papel Comercial.²⁹
- 1982: Estatización de la Banca privada.³⁰
- 1990: Desregularización bancaria se aprueban la Ley de Instituciones de Crédito y la Ley Reguladora para Grupos Financieros.³¹
 - Se crea el FOBAPROA, como un fondo de contingencia para enfrentar problemas financieros extraordinarios; la función del FOBAPROA será asumir las carteras vencidas y capitalizar a las instituciones financieras.³²
- 1991: Reprivatización de la Banca.
 - Se legalizaron las sociedades de Ahorro y Préstamo.³³
- 1993: Autonomía del Banco de México.³⁴
 - Surgen las Sociedades Financieras y de Objeto Limitado (SOFOLDES)
 - Se aprueba el TLC³⁵
- 1994: Crisis financiera, devaluación del peso, la economía se desborda.³⁶
- 1995: Se aceleró el proceso de extranjerización de la banca, ya que los bancos extranjeros adquirieron a los bancos nacionales.³⁷
- 1998: El FOBAPROA es sustituido por el Instituto para la Protección al Ahorro Bancario (IPAB)³⁸
- 1999: Se funda la CONDUSEF³⁹

²⁵ http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_nuestra_historia Diciembre 2012

²⁶ Ramos A.; Op. Cit.; Pág. 4

²⁷ *Ibidem.*

²⁸ *Ibidem.*

²⁹ *Ibidem.*

³⁰ *Ibidem.*

³¹ *Ibidem.*

³² <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US> Pag.5 Diciembre 2012

³³ <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US> Pag.4 Diciembre 2012

³⁴ Ramos A.; Op. Cit.; Pág. 4

³⁵ Turrent, Eduardo; Op. Cit Pág. 32

³⁶ <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US> Pág. 6 diciembre 2012

³⁷ Turrent, Eduardo; Op. Cit. Pág. 31

³⁸ *Ibidem.*

³⁹ *Ibidem.*

- Fracasan los intentos de rescatar a la banca.
- 2000: BBV adquiere Bancomer⁴⁰
- 2001: Se cierra la operación financiera más grande del Sistema Financiero Mexicano, CityGroup compró el 100% de las acciones de BANAMEX.
- 2002: HSBC consiguió el control accionario de Bital.
- 2004: Los bancos extranjeros dominan el Sistema Financiero Mexicano.⁴¹
- 2005: Grupo SANTANDER y BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA, empiezan a cotizar en la BMV siendo Bancos extranjeros.
- 2006: La SHCP autoriza la constitución de Banco Wal-Mart, BANCOPPEL y Banco Fácil, de grupos sin experiencia en el sector bancario.
 - Publicación de la actual Ley del Mercado de Valores.
- 2009: La BMV obtiene la certificación ISO 9001:2000, para los procesos:
 - Control Operativo
 - Monitoreo de Mercado y Seguimiento de mercados
- 2010: PROTEAKUNO, empresa dedicada a la siembra de árboles, se constituye como la primera empresa que realiza una colocación accionaria en el mercado de valores, mediante la Figura de Sociedad Promotora de Inversión Bursátil.
 - La cervecera holandesa Heineken se hizo del control de Cuauhtémoc Moctezuma.
- 2011: La BMV lanza en IPC sustentable integrado por 23 empresas.
- 2012: La venta total de Grupo Modelo a la cervecera Belga-Brasileña-Estadounidense Anheuser Bruch InBev
- 2013: GRUPO SANBORNS, S.A.B. DE C.V., se incorpora nuevamente como emisora en el mercado accionario mexicano.

⁴⁰ *Ibidem*; Pág. 34

⁴¹ *Ibidem*; Pág. 32

1.1.3 Clasificación Del Sistema Financiero Mexicano

El SFM se puede dividir de acuerdo con las actividades que realiza en seis grandes sectores, actualmente todos regulados por la SHCP a través de las comisiones correspondientes (Comisión Nacional Bancaria y de Valores, Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro) y el Banco de México.

i. Sector Bancario.

Aquel que tiene mayor participación en el mercado y la sociedad. La banca transforma los depósitos de la gente (el dinero que recibe) en fuente de financiamiento para proyectos productivos sin que el público sepa que se hizo directamente con sus recursos.⁴²

El sistema bancario mexicano se divide en dos organismos: *Banca de Desarrollo o de Segundo Piso* y *Banca Múltiple o de Primer Piso*

- a. *Banca de Desarrollo o de Segundo Piso o Banco de Fomento*: Son bancos dirigidos por el gobierno federal cuyo propósito es desarrollar ciertos sectores (agricultura, autopartes, textil) atender y solucionar problemáticas de financiamientos regionales o municipales, o fomentar ciertas actividades (exportación, desarrollo de proveedores, creación de nuevas empresas). Es decir, su finalidad es apoyar y promover el desarrollo de las fuerzas productivas del país y el crecimiento de la economía nacional, fomentando determinadas actividades económicas así como el ahorro en todos los sectores y regiones de la República.
- b. *Bancos Comerciales, de Primer Piso o Instituciones de Crédito, o de Banca Múltiple*: Son empresas que a través de varios productos captan, el dinero del público (ahorradores e inversionistas) y lo colocan, o lo prestan a las personas o empresas que lo necesitan y que cumplen con los

⁴² http://www.amaii.com.mx/amaii/portal/cfpages/pdf_version.cfm?docId=97 Diciembre 2012

requisitos para ser sujetos de crédito. Es decir, son todos los bancos comerciales que llevan a cabo las siguientes operaciones:

- i. Operaciones pasivas, constituidas por los depósitos que reciben.
 - ii. Operaciones activas, que comprenden los préstamos que otorgan.
- ii. Sector de Intermediarios Financieros no Bancarios

Mejor conocidos como empresas auxiliares de crédito: Casas de Cambio, Uniones de Crédito, Factoraje y Arrendadoras, Sociedades de Ahorro y Préstamos, Sofoles, Sofipos etcétera.

- a. Almacenes Generales de Depósito: Instituciones que tienen por objeto la guarda, conservación, manejo y control de bienes bajo su custodia que se encuentren amparados por certificados de depósito y bonos de prenda. Los Almacenes Generales de Depósito son supervisados por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y se rigen por lo dispuesto en la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito.
- b. Arrendadoras Financieras: El arrendamiento financiero es un contrato mediante el cual se compromete la arrendadora a otorgar el uso o goce temporal de un bien al arrendatario, ya sea persona física o moral, obligándose dicho arrendatario a pagar una renta periódica que cubra el valor original del bien, más la carga financiera, y los gastos adicionales que contemple el contrato.
- c. Uniones de Crédito: Sociedades anónimas de capital variable que operan en las ramas económicas en las que se ubican las actividades de sus socios y pueden realizar, entre otras, las siguientes actividades: Facilitar el uso del crédito a sus socios y prestar su garantía o aval en los créditos que contraten sus socios, recibir de sus socios depósitos de ahorro, etc.

d. Empresas de Factoraje: Instituciones que adquieren derechos de crédito a favor de terceros a cambio de un precio determinado. Las empresas de factoraje financiero son supervisadas por la CNBV y se rigen por lo dispuesto en la Ley General de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito.

iii. Sector Bursátil

Es el que se encarga de canalizar recursos de inversionistas directamente con los demandantes de crédito, empresas privadas o gobierno. En este caso el individuo que cuenta con recursos conoce perfectamente qué se hace con su dinero y a quién se está canalizando, pues las operaciones se realizan con títulos de crédito que representarán un pasivo o parte de capital de la empresa a quien le entrega recursos en préstamo. El sector bursátil es mejor conocido por el sitio donde se realizan todas estas operaciones como Mercado de Valores; dichos sitios son:

- a. Instituto para Depósito de Valores
- b. Casas de Bolsa y Agentes de Bolsa

iv. Sector de Derivados: Es el mercado donde se operan instrumentos que se “derivan” del mercado bursátil, o de contado, que implican pactar un precio de compra o venta a futuro de determinado activo financiero. Los participantes del mercado bursátil pueden formar parte de este sector siempre y cuando cumplan con determinados requisitos para operar. Los clientes que invierten en este mercado deben ser considerados “inversionistas calificados”. Existen adicionalmente instituciones especialistas que se encargan de garantizar el correcto funcionamiento del mercado (Cámara de Compensación, Socios Liquidadores, Socios Operadores, etc.).⁴³

⁴³ <http://es.scribd.com/doc/54500830/Sistema-Financiero-Mexicano-Diciembre-2012>.

- v. Sector de Seguros y Fianzas: En este sector se concentran las instituciones que se dedican a ofrecer cobertura sobre probables siniestros o accidentes personales o corporativos que puedan generar pérdidas eventuales. Adicionalmente, el sector de seguros puede funcionar como institución fiduciaria para terceros y en otros casos como custodia de ahorro adicional de los asegurados que puede provenir de pagos de siniestros, depósitos voluntarios, etcétera.⁴⁴
 - a. Aseguradora: Se obligan mediante la celebración de un contrato, en el momento de su aceptación y mediante el cobro de una prima, a resarcir un daño o pagar una suma de dinero si ocurre la eventualidad prevista en ese contrato.
 - b. Afianzadora: Se encargan, mediante la celebración de un contrato y el pago de una prima, de cumplir a un acreedor la obligación de su deudor en caso de que éste no lo haga.⁴⁵
- vi. Sector de Pensiones: Es el sector de más reciente inclusión dentro de los cinco mencionados; en ellos participan todas las instituciones que administran los Fondos para el Retiro (Afores) y las Sociedades de Inversión Especializada de Fondos para el Retiro (Siefores). Estas instituciones se dedican a recibir recursos de los trabajadores en activo para que al momento de jubilarse puedan contar con una pensión con la que mantener su retiro.⁴⁶

1.2 Mercados Financieros

Un mercado es el lugar o área donde se reúnen compradores y vendedores para realizar operaciones de intercambio.⁴⁷

Los mercados financieros son aquéllos en los que se intercambian activos con el propósito principal de movilizar dinero a través del tiempo. Están integrados

⁴⁴ http://www.amaii.com.mx/amaii/portal/cfpages/pdf_version.cfm?docId=97 Diciembre 2012

⁴⁵ *Ibidem*

⁴⁶ <http://es.scribd.com/doc/54500830/Sistema-Financiero-Mexicano> Diciembre 2012.

⁴⁷ <http://www.amaii.com.mx/AMAII/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuentes=nav&docId=96&docTipo=1> Diciembre 2012.

fundamentalmente por los mercados de deuda, los mercados de capitales o accionario y el mercado de derivados.

1.2.1. Mercado De Valores

“Si el Sistema Financiero es a las economías lo que los pulmones al cuerpo humano, los recursos que se mueven dentro del mercado de valores son como el oxígeno vital que necesitan las entidades para subsistir, desarrollarse y crecer.”⁴⁸

El Mercado de valores podría definirse como “el conjunto de leyes que de conformidad a la Ley del Mercado de Valores, permite llevar a cabo operaciones de correturía e intermediación con el gran público inversionista, poniendo en contacto la oferta y la demanda de valores, mediante el cual se emiten, colocan y distribuyen los valores.”⁴⁹

Podemos plantear la importancia del mercado de valores desde cuatro enfoques principales:

1. El mercado es el sitio donde el Banco Central aplica uno de los instrumentos más relevantes de la política monetaria y crediticia: las operaciones del mercado abierto.
2. La bolsa concentra recursos que representan el grueso del ahorro interno del país.
3. Es la puerta de entrada a los flujos de inversión de cartera del exterior.
4. El mercado de valores impacta en el desarrollo económico.

Ahora bien, en el funcionamiento del mercado de valores participan tres figuras: entidades emisoras, público inversionista e intermediarios.

- Entidades Emisoras: Son los organismos o empresas que, cumpliendo con las disposiciones establecidas y siendo representadas por una casa de bolsa, ofrecen al público inversionista, en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), valores tales como acciones, títulos de deuda y obligaciones.

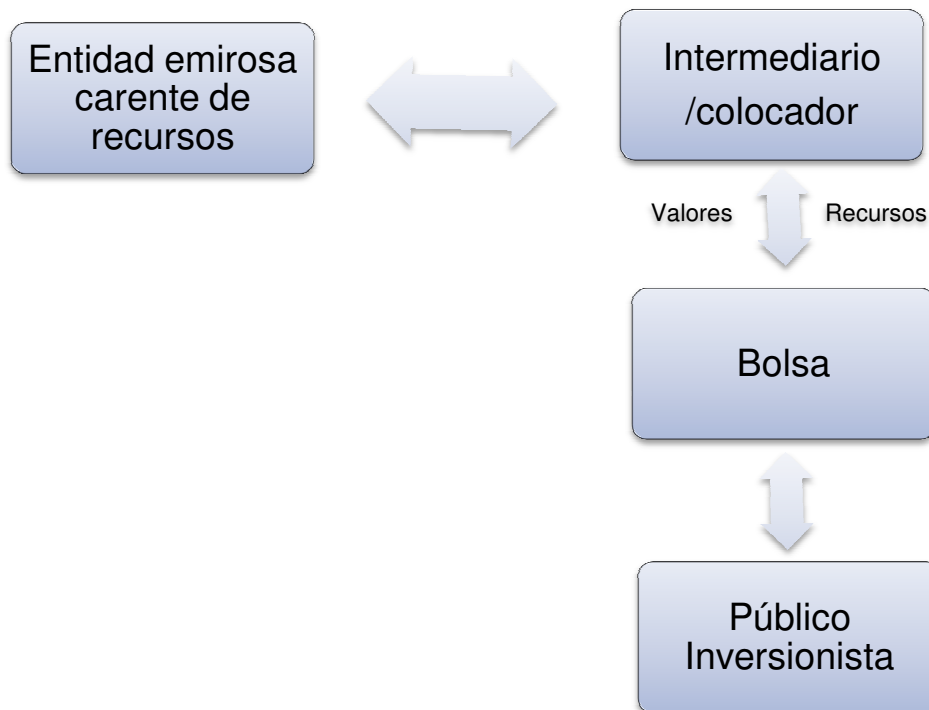
⁴⁸ Rueda, Arturo, *Para Entender La Bolsa, Financiamiento e Inversión en el Mercado de Valores*; CENGAGE Learning; México 2008; Pág. 38.

⁴⁹ Adame Siade Juan Alberto; *Análisis Bursátil*; Instituto Mexicano de Contadores Públicos; México 2009; Pág. 175.

- **Público Inversionista:** Personas o entidades que buscan oportunidades o instrumentos para hacer productivos sus recursos excedentes. Los ahorradores o inversionistas pueden ser personas físicas, morales (nacionales o extranjeros), fondos de inversión, fondos de ahorro, fondos de pensiones, entidades gubernamentales, fideicomisos, etc.
- **Intermediarios:** Las casas de bolsa son los únicos que tienen facultades para realizar actividades de correturía o corretaje.

En la figura 1.1 se muestran las figuras que participan en el mercado y la función que cada uno de ellos desarrolla dentro de este; el público inversionista acude a una casa de bolsa a depositar sus recursos, estos recursos se ocupan para comprar valores de las entidades emisoras que en ese momento están necesitados de recursos, al término de un plazo establecido al principio la entidad emisora regresa cierta participación a los intermediarios los cuales entregan estos valores al público inversionista.

Figura 1.1 Funcionamiento del Mercado



Fuente: Rueda, Arturo, Para Entender La Bolsa, Financiamiento e Inversión en el Mercado de Valores; CENGAGE Learning; México 2008 Pág. 40.

1.2.1.1 Intermediarios Financieros

Un sistema financiero está integrado por distintos intermediarios financieros, siendo los más conocidos y destacados, los bancos. Otros más son las aseguradoras, afianzadoras, arrendadoras, casas de bolsa y las administradoras de fondos de inversión.⁵⁰

Los intermediarios financieros “son aquellas entidades que realizan operaciones de correduría, comisión o relativas a poner en contacto a la oferta y la demanda de valores en el mercado; asimismo, realizan operaciones conocidas como “por cuenta propia” de aquellos valores emitidos o garantizados por terceros respecto de los cuales se haga oferta pública. Igualmente se encargan del manejo y administración de carteras de valores propiedad de terceros (clientes). Los intermediarios autorizados por la CNBV más conocidos son: Casas de Bolsa, Instituciones Bancarias, Operadoras y Distribuidoras de Sociedades de Inversión, Afores, etcétera.”⁵¹

Los operadores de las casas de bolsa deben estar registrados y autorizados por la CNBV y la BMV. Las comisiones que las casas de bolsa cobran a sus clientes por el servicio de compraventa de acciones están sujetas a negociación entre las partes.

1.2.2 Mercado De Deuda

El Mercado de Deuda, antes llamado de renta fija, comúnmente nombrado mercado de dinero, es un mercado de corto, mediano y ahora largo plazo, en el cual pueden invertir, tanto personas físicas y personas morales nacionales como extranjeras dentro del territorio nacional, en donde existe una alta liquidez, una alta bursatilidad, un riesgo bajo y un plazo definido.

A continuación se enlistan los instrumentos de inversión que se operan dentro del mercado de deuda:

⁵⁰ Rueda, Arturo, *Op. Cit.*; Pág. 40.

⁵¹ <http://www.amaii.com.mx/> Diciembre 2012.

Cuadro 1.1 INSTRUMENTOS DE INVERSIÓN DEL MERCADO DE DEUDA

Gubernamentales	Bancarias	Corporativas
CETES, Certificados de la Tesorería de la Federación (emitidos por BANXICO)	PRLVS (pagaré con rendimiento liquidable al vencimiento)	Papel Comercial
BONDES, Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal (emitidos por BANXICO)	AB'S (Aceptaciones Bancarias)	Papel Indizado
BONOS BREM'S, Bonos de Regulación Monetaria (emitidos por BANXICO)	Pagaré Financiero	Pagaré de Mediano Plazo
UDIBONOS (Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal denominados en unidades de Inversión (emitidos por BANXICO)	Certificado de Depósito	Certificados Bursátiles
BPA'S Bonos de Protección al Ahorro (emitidos por el IPAB/BANXICO)	BONDI'S (Bonos Bancarios Obligaciones Desarrollo)	
PICFARAC'S, Pagaré de Indemnización Carretero con Aval del Gobierno Federal (emitido por Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos)	Obligaciones	
	CPO y CPI (Certificados de Participación Ordinaria o inmobiliarios)	

Fuente: Adame Siade; Análisis Bursátil, Instituto Mexicano de Contadores Públicos; México 2009.

1.2.3 Mercado De Capitales

“Es un mercado diseñado para la formación de capital social o para desarrollo de proyectos a largo plazo, por parte del emisor, el cual se divide en renta variable representado por acciones que integran el capital social suscrito y pagado; y en instrumentos de deuda como obligaciones y certificados de participación, mediante pasivos de mediano y largo plazo.”⁵².

Es un mercado de largo plazo, de alto riesgo y rendimiento, sujeto a las condiciones de mercado de oferta y demanda. Una de las recomendaciones de mayor importancia en este mercado es comprar barato y vender caro.

En el Mercado de Capitales se ofertan y demandan acciones comunes en el mercado de valores, obligaciones o bonos. “Una acción confiere a su tenedor el carácter de propietario parcial de una empresa”⁵³. La obligación son títulos de crédito normativo que representan una deuda para el emisor y un crédito para los compradores o inversionistas. Finalmente, un bono es una promesa de pago futuro que adquiere la entidad que lo emite (que puede ser una empresa pública o privada, o el gobierno de un país) con los inversionistas que lo compran.

Se conoce por experiencia en países desarrollados, que el crecimiento económico está estrechamente relacionado a la existencia de un funcional mercado de capitales. “El desarrollo económico de un país en gran medida está sujeto a la capacidad que éste tenga de ampliar y modernizar su planta productiva en forma continúa. De hecho durante los últimos años, las exigencias de la apertura comercial, exigen una mayor competitividad que necesariamente va ligada a eficientar procesos productivos y de reconversión de la planta hacia bienes de producción más modernos y rentables”⁵⁴

El Mercado de capitales en México se ha convertido en una importante alternativa para canalizar los recursos a largo plazo de sector privado (empresas) como para el sector

⁵² Adame Siade, *Op. Cit.*; Pág. 19

⁵³ Rueda Arturo; *Op. Cit.*;Pág. 41

⁵⁴ Martínez Abascal Eduardo “*Invertir en Bolsa: conceptos y estrategias*”; Mc Graw Hill; México 1999; Pág 223.

público (gobierno) complementando así sus fuentes de ingresos con capital proveniente de mercados locales e internacionales.

El mercado de capitales a su vez se divide en dos grupos:

- Mercado de Renta Variable: En él se agrupan los instrumentos cuyo rendimiento (renta) no se conoce y puede inclusive no existir, o ser pérdida y debido a la variabilidad de rendimientos el riesgo es mayor que en renta fija.⁵⁵
- Mercado de Renta Fija: Se agrupan todos los instrumentos que tienen un rendimiento y condiciones de pago preconocidas, sin embargo no proporcionan ninguna participación en la propiedad de la empresa puesto que son títulos de deuda.

En el cuadro 1.2 se aprecian los instrumentos del mercado de capitales según el grupo al que pertenezcan.

Cuadro 1.2 INSTRUMENTOS DEL MERCADO DE CAPITALES		
RENTA VARIABLE	RENTA FIJA	
ACCIONES	OBLIGACIONES	BONOS
Industriales, Comerciales y de Servicios	Industriales, Comerciales y de Servicios	Certificados de Participación Inmobiliaria
Instituciones de crédito	Obligaciones Subordinadas	Certificados de Participación Ordinaria
Grupos Financieros	Obligaciones Subordinadas Convertibles	Bonos Bancarios de Desarrollo
Instituciones de Seguros	Obligaciones Subordinadas en Dólares	Bonos Bancarios de Infraestructura
Instituciones de Fianzas	Obligaciones en UDIS (Unidades de Inversión)	Bonos Bancarios en UDIS

⁵⁵ Adame Siade Juan Alberto; *Op. Cit.*; Pág. 20.

Organizaciones Auxiliares de Crédito	Bonos Bancarios para la Vivienda
Casas de Bolsa	Bonos Bancarios Privados
Sociedades de Inversión Especializadas en fondos para el Retiro	
Sociedades de Inversión Comunes	
Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Físicas	
Sociedades de Inversión en Instrumentos de Deuda para Personas Morales	
Sociedades de Inversión de Capitales	
<i>Fuente: Adame Siade; Análisis Bursátil; Instituto Mexicano de Contadores Públicos; México 2009.</i>	

El mercado de capitales tiene los siguientes objetivos:

- Contribuir a que las empresas reduzcan sus costos de financiamiento.
- Permitir la asignación eficiente de los recursos financieros
- Satisfacer las necesidades de financiamiento de las empresas y ofrecer una alternativa de inversión al público inversionista.
- Pone a disposición de los inversionistas, mediante un mercado ordenado, la información relativa a la situación financiera y operativa de las emisoras.

1.2.4 Mercado De Derivados

“Un instrumento financiero derivado es cualquier instrumento financiero cuyo valor es una función (se deriva) de otras variables que son en cierta medida más fundamentales”⁵⁶

La característica principal de los instrumentos derivados que determina todas sus aplicaciones es su enorme flexibilidad. En especial en el llamado mercado “Over- the - Counter” (OTC), es posible rápidamente diseñar y realizar operaciones de cobertura de riesgo que habrían sido imposibles antes del desarrollo de los derivados, sin las limitaciones que necesariamente aparecen en la estandarización de instrumentos en un mercado organizado.

“Una herramienta para ayudar a administrar riesgos financieros es el uso de productos como lo son los Contratos de Futuros y Opciones listados en Bolsas de Derivados, los cuales ofrecen gran versatilidad al combinarlos con los mercados de contado e incluso con los mercados extrabursátiles (OTC).”⁵⁷

La finalidad de los instrumentos derivados es distribuir el riesgo que resulta de movimientos inesperados en el precio del activo subyacente entre los participantes que quieren disminuirlo y aquellos que deseen asumirlo.

“La BMV financió el proyecto de crear la Bolsa de Opciones y Futuros que se denomina Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. (MexDer) Por su parte Indeval (Institución para el Depósito de Valores) tomó la responsabilidad de promover la creación de la cámara de compensación de derivados que se denomina Asigna, Compensación y Liquidación, realizando las erogaciones correspondientes desde 1994 hasta las fechas de constitución de ambas empresas.”⁵⁸

⁵⁶ *Rodríguez de Castro, J.; Introducción al Análisis de Productos financieros Derivados; LIMUSA; México, 1995; Pag 27.*

⁵⁷ *Mauleon, I.; Inversiones y Riesgos Financieros; Calpe; México, 1999.*

⁵⁸ *Acciones y Valores de México, S.A. DE C.V. Casa de Bolsa, Departamento de Análisis. “¿Qué son los Instrumentos Derivados?” folleto 4.*

Los dos mercados principales en los que se realizan las operaciones de los instrumentos derivados son: Bolsas y Sobre el mostrador (OTC).

En el cuadro 1.3 se aprecian los mercados de instrumentos financieros, características de dichos mercados, así como los instrumentos operados.

Cuadro 1.3 Mercados de Operaciones de Instrumentos Financieros Derivados	
Bolsa	Sobre el Mostrador (OTC)
<p>No se puede modificar su fecha de vencimiento, monto del subyacente amparado en el contrato y las condiciones de entrega y precio.</p> <p>Existe una cámara de compensación, la cual funge como comprador ante los vendedores y viceversa.</p> <p>Debido a la existencia de la cámara de compensación, si existe incumplimiento por cualquier participante, la contraparte no dejará de recibir lo acordado.</p>	<p>Los derivados intercambiados sobre el mostrador son diseñados por instituciones financieras de acuerdo con las necesidades específicas del cliente</p>
<p>Los instrumentos que cotizan en este mercado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Futuros Opciones 	<p>Instrumentos que cotizan en este mercado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Forwards Swaps Warrants Opciones

Fuente: Elaboración Propia con Información de Rodríguez de Castro, J.; Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados; LIMUSA; México 1995.

En el MexDer se encuentran listados contratos de futuros y opciones sobre los siguientes subyacentes:

Cuadro 1.4 Contratos de Futuros y Opciones en MexDer

	Futuros	Opciones
Divisas	Dólar de los Estados Unidos de América (DEUA) y EURO	Dólar de los Estados Unidos América (DA)
Índices	Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV (IPC)	Opciones sobre Futuros del Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV (IPC)
Deuda	CETES a 91 días (CE91) TIIE 28 días (TE28) Swap de TIIE a 10 y 2 años (SW10 y SW02) Swaps de TIIE a 10 y 2 años (Liquidación en Especie) Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal a 3, 5, 10 ,20 Y 30 años UDI	
Acciones	América Móvil Cemex CPO Femsa UBD GCarso A1, Telmex L WALMEX V BRTRAC 10 (BRT) ILCTRAC ISHRS (ILC) MEXTRAC (MEXT)	América Móvil (AX) Cemex CPO (CX) Televisa CPO (TV) GMéxico B (GM) Telmex L (TX) Walmex V (WA) Nafrac 02 (NA) BRTRAC 10 (BR)

Fuente: <http://www.mexder.com.mx/MEX/Instrumentos.html>

1.2.4.1 Contrato De Futuros

Los contratos de futuro surgieron como respuesta a una volatilidad excesiva en los precios de las materias primas, de las tasas de interés, de los tipos de cambio, etc. “El contrato futuro supone la entrega de un bien a una entrega o fecha de vencimiento especificada a un precio acordado con anterioridad, denominado precio de futuro, que se pagará al vencimiento del contrato.”⁵⁹

En la actualidad se contratan futuros sobre casi todo, puesto que lo que realmente se negocia es la volatilidad de los precios y hoy en día los precios de prácticamente todos los productos fluctúan.

Puede establecerse una clasificación de los tipos de contratos existentes, atendiendo al activo subyacente que toman como base, así tenemos:

1. Futuros sobre activos físicos (commodities futures). Los activos físicos o reales en los contratos de futuros provienen de dos grandes grupos:
 - a. Productos agrícolas
 - b. Principales Metales
2. Futuros sobre Instrumentos Financieros (financial futures); los activos en que se basan son los siguientes
 - a. Divisas
 - b. Tasas de Interés
 - c. Índices Bursátiles

El MexDer especifica todas las condiciones del contrato, lo que deja a los operadores con la negociación del precio de los futuros. El operador que adopta una posición larga se compromete a comprar el subyacente en la fecha de vencimiento. El operador que adopta una posición corta se compromete a entregar el subyacente al vencimiento del contrato. Aun adoptando dichas posiciones, “...es de sorprender que la gran mayoría de los contratos futuros que se inician nunca concluyen con la entrega de activo

⁵⁹ Bodie Zvie, Kane Alex, Marcus Alan J.; *Principios de Inversiones*; McGraw-Hill; México 2004; Pág. 410.

alguno”⁶⁰. Esto ocurre ya que gran parte de los inversores deciden cerrar sus posiciones antes del periodo de entrega especificado en el contrato de futuro.

1.2.4.2 Contrato De Opción

Los contratos de opción son una pieza fundamental de un mercado financiero moderno.

“Una opción la podemos definir como un contrato que da derecho a su poseedor a vender o comprar un activo a un precio determinado durante un periodo o en una fecha prefijada.”⁶¹

Es decir, los contratos de opción otorgan a la persona que lo tiene (tenedor) el derecho de comprar (opción de compra o Call) o de vender (opción de venta o Put) cierta cantidad de un activo subyacente, a un precio y durante un plazo previamente convenido. Por ese derecho de compra el comprador de la opción paga una prima. La contra parte recibe la prima y se compromete a realizar la compra o venta del activo subyacente en las condiciones pactadas.

Los contratos de opción se dividen en dos, dependiendo de los derechos que estos otorguen:

- Opción de compra Call, que otorga a quien lo adquiere el derecho, más no la obligación, de comprar un cierto número de unidades de un activo subyacente específico a un precio fijo (precio de ejercicio), dentro de un plazo establecido.
- Opción de venta o Put, que otorga a quien lo adquiere el derecho, más no la obligación de vender un cierto número de unidades de un activo subyacente específico a un precio fijo (precio de ejercicio), dentro de un plazo establecido.

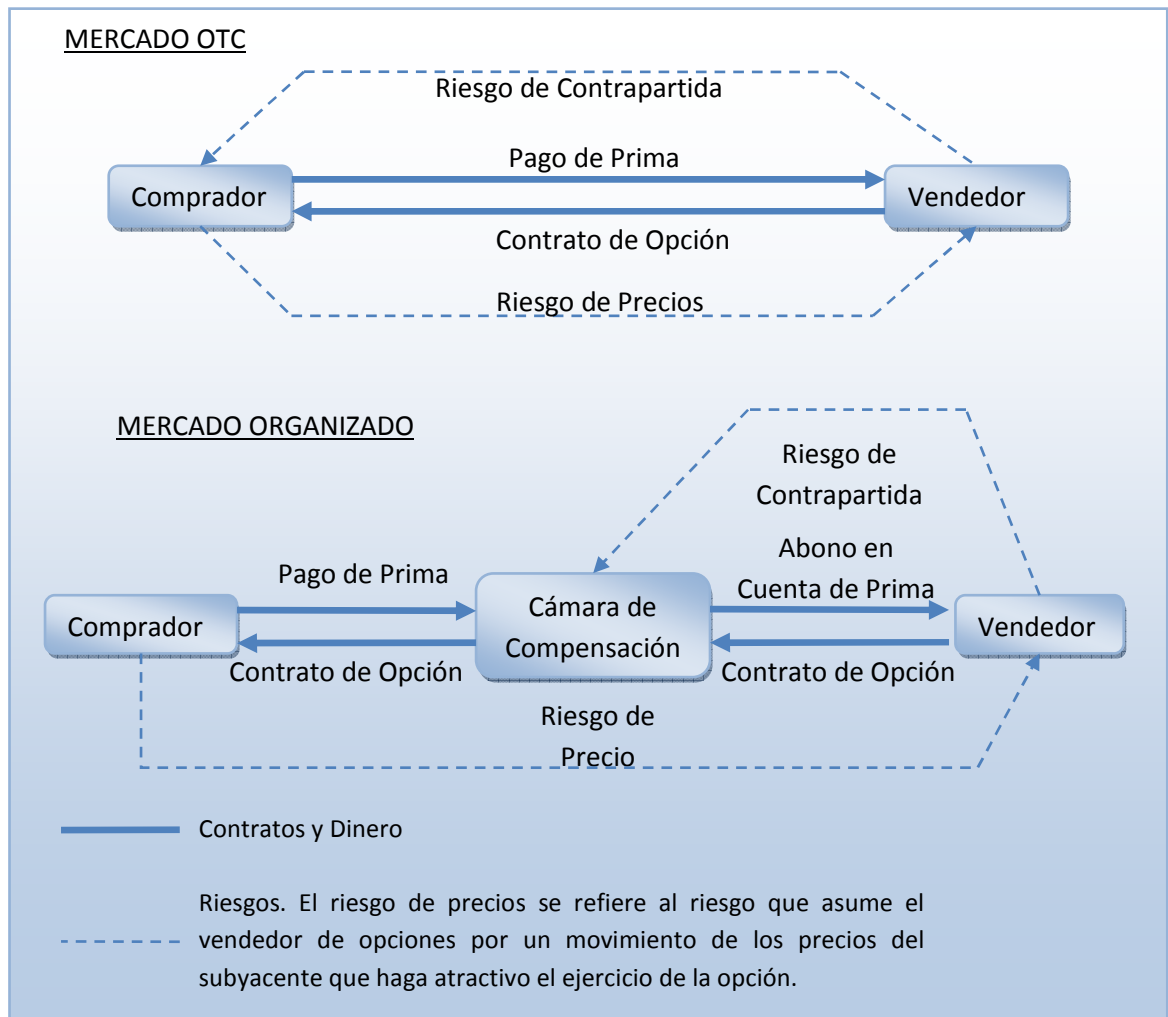
Históricamente, los mercados de opciones eran mercados OTC, en los que los contratos se negocian en forma bilateral y el riesgo de incumplimiento es asumido por

⁶⁰ Hill John C.; *Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones*; Prentice Hall; México (1996); Pág. 19.

⁶¹ Lamothe Prosper; *Opciones Financieras, un Enfoque Fundamental*; McGraw-Hill; México 1993; Pág. 3.

ambas partes. La principal innovación que incorpora la aparición del primer mercado organizado de opciones es la existencia de una cámara de compensación que se interpone entre ambas partes y que asume todos los riesgos de contrapartida del mercado de opciones (Figura 1.2).

Figura 1.2 Funcionamiento de mercados organizados y mercados OTC de Opciones



Fuente: Lamothe Prosper, *Opciones Financieras, un Enfoque Fundamental*, McGraw-Hill; México, 1993; Pág. 4.

Una síntesis de las diferencias entre los mercados OTC y organizados de opciones se ofrece en el cuadro 1.5

Cuadro 1.5 Diferencias entre Opciones Negociadas en Mercados OTC y Mercados Organizados		
Características	OTC	Organizados
1. Términos del Contrato	Ajustado a las necesidades de ambas partes	Estandarizados
2. Lugar del Mercado	Cualquiera	Mercado Especifico
3. Fijación de Precios	Negociaciones	Cotización abierta
4. Fluctuaciones de Precios	Libre	En algunos mercados existen límites
5. Relación entre comprador y vendedor	Directa	A través de la cámara de compensación
6. Depósito de Garantía	No usual	Siempre para el vendedor. En algún mercado (LIFFE), también para el comprador
7. Calidad de Cobertura	A medida	Aproximada
8. Riesgo de Contrapartida	Lo asume el comprador	Lo asume la cámara
9. Seguimiento Posiciones	Exige medios especializados	Fácil (prensa económica)
10. Regulación	No regulación en general	Regulación gubernamental y autorregulación
11. Liquidez	Escasa en muchos contratos	En los mercados consolidado amplia.

Fuente: Lamothe Prosper; Opciones Financieras, Un Enfoque Fundamental, McGraw-Hill; México 1993; Pág. 6

1.2.3 Globalización De Los Mercados Financieros

En los Mercados Financieros Internacionales, las autoridades fomentan y supervisan la operación ordenada del mercado de valores y sus participantes conforme a la normativa vigente.

Lo anterior se puede ver en el cuadro 1.6

Cuadro 1.6 PARTICIPANTES DEL MERCADO FINANCIERO Y SUS MOTIVACIONES

PARTICIPANTE	MOTIVACIÓN
Intermediarios (Casa de Bolsa, Bancos, Corredores de Piso)	Realizar operaciones de compra-venta de valores. Participar por cuenta propia. Aprovechar las fluctuaciones de los precios y acciones. Asegurar un mercado continuo Servir a clientes que demanden servicios de Intermediación.
Inversionistas (Individuos y empresas que realizan transacciones comerciales y de inversión)	Realizar operaciones de transacción y especulación. Protegerse de los riesgos financieros. Diversificar Inversiones.
Autoridades Regulatoras	Normar el mercado Dar seguridad a las operaciones

Fuente: Elaboración Propia con información de Gitman, Lawrence J. & Joehnk, Michael D.; Fundamentos de Inversión; Oxford University Press-Harla, México, 1997.

Los mercados financieros internacionales se pueden distinguir por la globalización, la descentralización, la tecnología y por no tener horario de operación.

La globalización en el ámbito financiero es el proceso que tiende a la supresión de los límites o fronteras existentes entre unos intermediarios financieros y otros, partiendo de una homogeneización de normativas y procedimientos.

La descentralización se refiere a que no existe un lugar físico en el cual se encuentren ubicados los mercados financieros, esto es, que se pueden realizar operaciones en todo lugar del mundo siempre y cuando exista la tecnología necesaria.

La tecnología en el ámbito financiero hace referencia al ¿Cómo se realizan las transacciones? En la actualidad dichas transacciones se hacen a través de medios electrónicos, como internet, telex, fax y sistemas de pago específicos de cada banco.

Finalmente, el que no tenga horario de operación se debe a que por los diferentes usos horarios en el que se rigen todos y cada uno de los países, mientras unos mercados cierran otros abren, por lo cual en todo momento se realizan transacciones en los mercados financieros Internacionales.

1.3 El Banco Central

“Un banco central es la institución que en la mayoría de los países, ejerce como autoridad monetaria y como tal suele ser el encargado de la emisión del dinero legal y en general de diseñar y ejecutar la política monetaria del país al que pertenece”.⁶² Estos bancos suelen ser entidades de carácter público y se afirma que son entidades autónomas e independientes del gobierno del país (o grupo de países) al que pertenecen.

Para México, el banco central está representado por el Banco de México, ayuda a que el sistema financiero de nuestro país se desarrolle sanamente y el objetivo prioritario de preservar el valor de la moneda nacional a lo largo del tiempo y, de esta forma, contribuir a mejorar el bienestar económico de los mexicanos.

“El Banco de México se asegura que haya la cantidad de dinero necesaria para cubrir todas las necesidades sin que haya inflación; es decir que los precios de los bienes y servicios no aumenten hasta el punto en que podamos comprar menos cosas con la misma cantidad de dinero. Cuidar la estabilidad de precios es una de las responsabilidades más importantes del Banco de México. A la serie de medidas que esta institución aplica para combatir la inflación se les llama política monetaria.”⁶³

1.4 La Bolsa Mexicana De Valores

El presente estudio se realiza para el mercado mexicano, de tal modo que las acciones se tomaran de la BMV; pero ¿Qué es una Bolsa de Valores?

⁶² *García-Durán, Raúl*; “Catorce Temas para Entender la Economía”; *Servei de Publicacions Universitat Autònoma de Barcelona; España 2012; Pág. 120.*

⁶³ <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/politica-monetaria-e-inflacion/politica-monetaria-inflacion.html> Diciembre 2012.

Las bolsas de valores son instituciones que las sociedades establecen para su beneficio propio. En ellas acuden los inversionistas como una opción para tratar de proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando que los recursos, que permiten, tanto a las empresas como a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que generan empleos y riqueza.⁶⁴

Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que esta canalización de financiamiento se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes en el mercado.

Para el caso de México, la Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V. (BMV) es una entidad financiera que opera por concesión de la SHCP, con apego a la Ley del Mercado de Valores, en ella se llevan a cabo las operaciones del mercados de valores organizado en México siendo su objeto el facilitar las transacciones con valores y procurar el desarrollo del mercado, fomentar su expansión y competitividad, a través de las siguientes funciones:⁶⁵

- Establecer los locales, instalaciones y mecanismos que faciliten las relaciones y operaciones entre la oferta y demanda de valores, títulos de crédito y demás documentos inscritos en el Registro Nacional de Valores, así como prestar los servicios necesarios para la realización de los procesos de emisión, colocación en intercambio de los referidos valores.
- Proporcionar, mantener a disposición del público y hacer publicaciones sobre la información relativa a los valores inscritos en la Bolsa Mexicana y los listados en el Sistema Internacional de Cotizaciones de la propia Bolsa, sobre sus emisores y las operaciones que en ella se realicen.
- Establecer las medidas necesarias para que las operaciones que se realicen en la BMV por las casas de bolsa, se sujeten a las disposiciones que les sean aplicables.

⁶⁴ http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_que_es_la_bmv Febrero 2013.

⁶⁵ http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_acerca_de_la_bmv Febrero 2013.

- Expandir normas que establezcan estándares y esquemas operativos y de conducta que promuevan prácticas justas y equitativas en el mercado de valores, así como vigilar su observancia e imponer medidas disciplinarias y correctivas por su incumplimiento, obligatorias para las casas de bolsa y emisoras con valores inscritos en la BMV.⁶⁶

La BMV es el lugar físico donde se efectúan y registran las operaciones que hacen las casas de bolsa. Los inversionistas compran y venden acciones e instrumentos de deuda a través de intermediarios bursátiles, llamados casas de bolsa. Es de importancia recalcar que en la BMV no se compran ni venden valores.

⁶⁶http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_acerca_de_la_bmv Febrero 2013.

Conclusión capítulo I

En este capítulo se vio que el sistema financiero se divide en 6 sectores para realizar sus actividades, Sector Bancario, Sector de Intermediarios financieros No Bancarios, Sector Bursátil, Sector de Derivados, Sector de Seguros y Fianzas y el Sector de Pensiones; así como la clasificación individual de cada uno de estos sectores.

Los mercados se clasifican en Mercado de Deuda, Mercado de Capitales y Mercados de Derivados, se describieron a detalle cada uno de estos mercados y los instrumentos que lo conforman. El mercado de deuda incluye valores de tipo gubernamental, instrumentos de deuda a corto, largo y mediano plazo. Los instrumentos negociados en el mercado de capitales incluyen acciones y obligaciones, siendo las acciones los instrumentos más utilizados como fuente de financiamiento para las empresas a largo plazo. En el mercado de derivados se trabaja con contratos de compra o venta sobre activos subyacentes.

Cumpliendo con los objetivos planteados al principio del capítulo.

CAPÍTULO III

TEORÍA DE MARKOWITZ Y LA TEORÍA DEL PORTAFOLIO

2. TEORÍA DE MARKOWITZ Y LA TEORÍA DEL PORTAFOLIO

Se dice que se está en posesión de una cartera de valores o portafolio de inversión cuando adquirimos un conjunto de activos financieros emitidos por las entidades autorizadas, en el capítulo dos se abordara el tema de la creación de un Portafolio de Inversión y así cumplir con los objetivos particulares siguientes:

- Exponer la Teoría de Markowitz y la Teoría del Portafolio.
- Analizar el riesgo y rendimiento de los activos financieros que integran el portafolio de inversión.

Según Markowitz la conducta racional del inversor persigue maximizar el rendimiento esperado y, al mismo tiempo, minimizar su incertidumbre y riesgo.

Por lo que para hablar de la creación de un portafolio de inversión, empezaremos describiendo lo que es el riesgo y el rendimiento.

2.1 El Riesgo Y La Incertidumbre

El riesgo es la posibilidad de sufrir un daño, se refiere a una situación potencial de daño, que puede producirse o no. En un contexto económico y financiero, el riesgo se define como “la incertidumbre asociada con el valor y/o retorno de una posición financiera”⁶⁷

Una de las formas más comunes de describir una pérdida, es a través del concepto de riesgo; cuando ocurren pérdidas, estas traen consigo consecuencias financieras que afectan de alguna manera el ingreso o presupuesto de algunas personas o empresas.

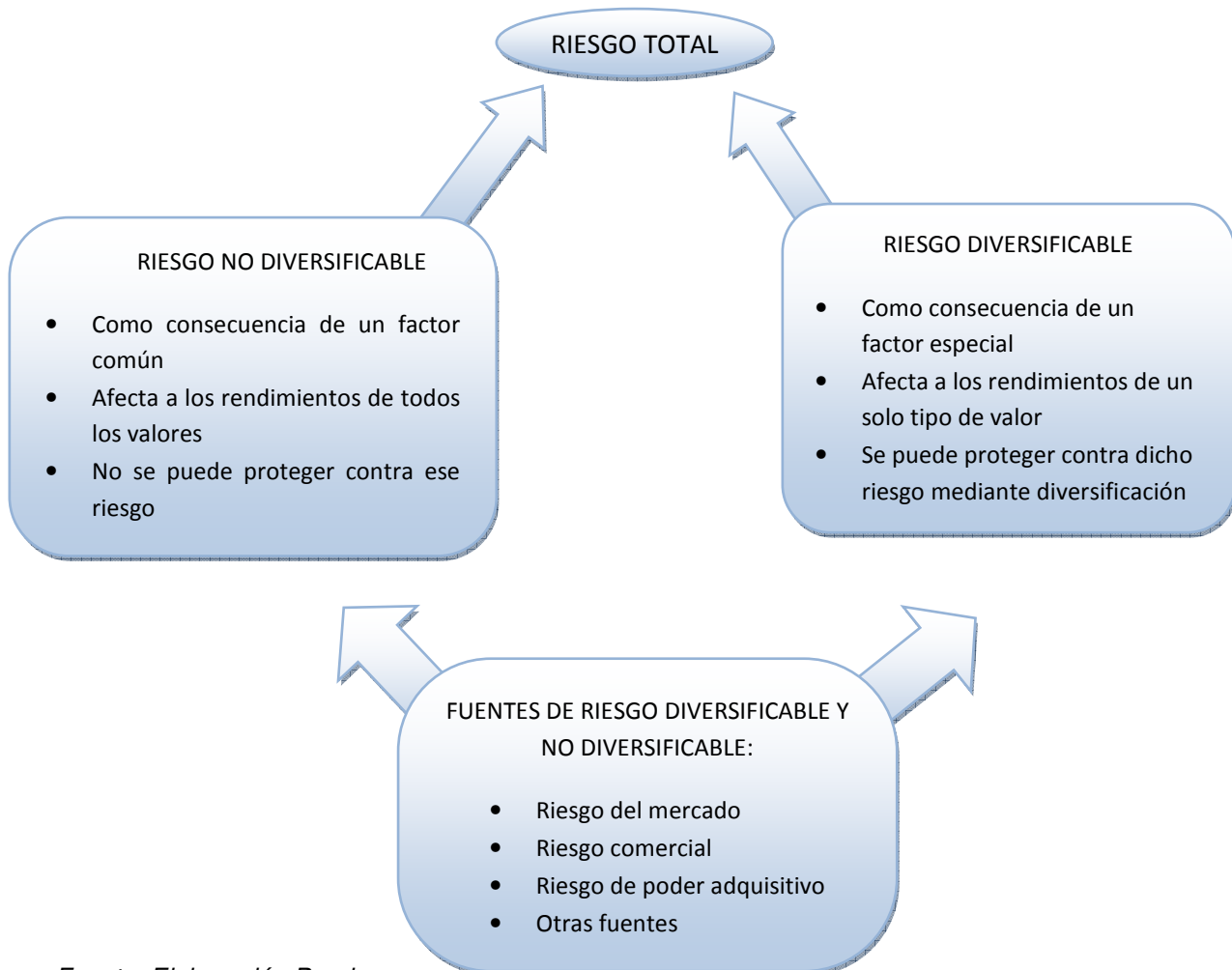
La incertidumbre es el desconocimiento del futuro, mientras que el riesgo, es la probabilidad de que ocurra un evento desfavorable; con base a esto el riesgo siempre estará ligado a la incertidumbre sobre eventos futuros, siendo imposible eliminarlo y necesario el administrarlo identificando su origen, el nivel de exposición que tiene y buscar las mejores estrategias para su control.

⁶⁷ Arias Montoya, Leonel; Rave Arias, Silvia Natalia; Castaño Benjumea, Juan Carlos; Metodología para la Medición de riesgos Financieros en Inversiones; *Scientia Et Technica*, Vol. XII, Núm.32; Colombia 2006; Pág. 2.

El riesgo de una inversión está integrado por dos componentes, los cuales se observan en la figura 2.1

“A la suma del riesgo diversificable y no diversificable, se le llama riesgo total, en la figura 2.1 se puede apreciar los componentes del riesgo total.”⁶⁸

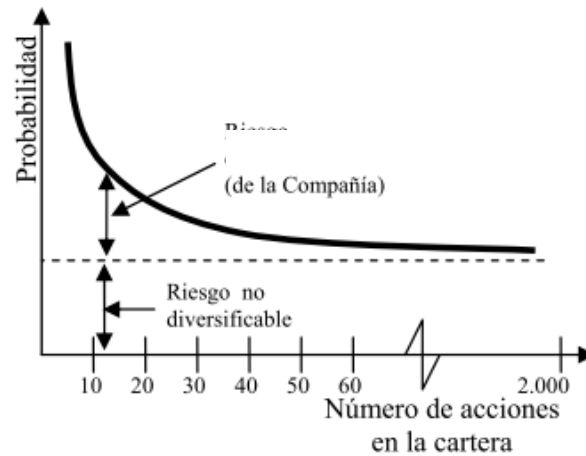
Figura 2.1 Componentes del Riesgo Total



Fuente: *Elaboración Propia*

⁶⁸ Gitman, Lawrence J. & Joehnk, Michael D. *Fundamentos de Inversión*; Oxford University Press-Harla; México 1997; Pág. 168.

Figura 2.2 Tamaño de Cartera Vs Riesgo de Cartera



Fuente: Arias; Rave; Castaño; Metodología para la Medición de riesgos Financieros en Inversiones; Scientia Et Technica, Vol. XII, Núm.32; Colombia 2006.

Los riesgos financieros están relacionados con las posibles pérdidas generadas en las actividades financieras, tal como los movimientos desfavorables de las tasas de interés, de los tipos de cambio o de los precios de las acciones, cambios en la solvencia de los prestatarios o variaciones en los flujos netos de fondos.

2.1.1 Riesgo De Crédito

El riesgo crédito es la posibilidad de sufrir una pérdida originada por el incumplimiento de las obligaciones de pago. Dicho incumplimiento suele estar motivado por una disminución en la solvencia de los agentes prestatarios por problemas de liquidez, pérdidas continuadas, quiebras, disminución de los ingresos y aumento de los tipos de interés.⁶⁹

⁶⁹ Jorion, Phiiippe; "Valor en Riesgo"; Limusa; México 2000; Pág. 33.

2.1.2 Riesgo De Mercado

“El riesgo de mercado se deriva de cambios en los precios de los activos y pasivos financieros (o volatilidades) y se mide a través de los cambios en el valor de las posiciones abiertas.”⁷⁰

El riesgo de mercado aparece en la gestión de posiciones de carteras que contienen acciones, bonos, divisas, mercancías, futuros, swaps, etc.

Entre los diversos factores de riesgo de mercado que influyen en el valor del portafolio de inversión, se pueden definir:

- La tasa de interés
- Los precios de la materia prima
- Riesgo del tipo de cambio
- Los precios de títulos de valores (renta fija y renta variable)

Así mismo, dentro de los riesgos de mercado podemos encontrar otra clasificación del riesgo:⁷¹

- Riesgo de precio: riesgo por la pérdida de resultados operacionales asociados al comportamiento adverso de los factores de riesgo de mercado.
- Riesgo de la tasa de interés: este riesgo mide la sensibilidad del fondo ante fluctuaciones en la curva de rendimiento.
- Riesgo de volatilidad: se refiere a la velocidad en la variación de los precios. Al haber mayor volatilidad, el portafolio de inversión tendrá mayor riesgo.
- Riesgo de tipo de cambio: aquel riesgo de producirse una variación en los resultados de la empresa como resultado de variaciones en el precio de la moneda.
- Riesgo de correlación: se refiere a la elasticidad del portafolio de inversión ante cambios en la relación lineal existente entre los factores de riesgo del mercado.

⁷⁰ *Ibidem* Pág 35.

⁷¹ *Ibidem*.

- Riesgo de liquidez de mercado: riesgo de que los resultados operaciones de la empresa produzcan pérdidas y esto obligue a la entidad a liquidar sus posiciones activas a un valor de mercado por debajo de su valor de libro.

2.1.3 Riesgo De Liquidez

Los riesgos de liquidez asumen dos formas: *liquidez mercado/producto* y *flujo de efectivo/financiamiento*. El primer tipo de riesgo se presenta cuando una transacción no puede ser conducida a los precios prevalecientes en el mercado a una baja operatividad en el mercado. Esto es especialmente un problema para contratos OTC. El riesgo de liquidez, sin embargo, puede ser difícil de cuantificar y puede variar de acuerdo a las condiciones del mercado. El riesgo de liquidez mercado/producto puede administrarse fijando límites en ciertos mercados o productos y a través de la diversificación.⁷²

El segundo tipo de riesgo se refiere a la incapacidad de conseguir obligaciones de flujos de efectivo necesarios, lo cual puede forzar una liquidación anticipada, transformando en consecuencia la pérdida en “papel” en pérdidas realizadas. El riesgo de financiamiento (fondeo) puede ser controlado por la planeación apropiada de los requerimientos de flujos de efectivo, los cuales pueden ser controlados estableciendo límites a los desajustes de flujos de efectivo y utilizando la diversificación.⁷³

2.2 Portafolios De Inversión

Los portafolios de inversión conocidos también como carteras de inversión son conjuntos de activos o valores en los que una persona decide invertir su dinero. Para seleccionar los activos que conformen el portafolio es necesario conocer los instrumentos existentes en el mercado, así como tener claro cuál es el riesgo máximo que se está dispuesto a correr y los rendimientos que se desean obtener.

Se pueden encontrar cuatro categorías de activos para formar el portafolio, los cuales ya se explicaron con más detalle en el capítulo I.

⁷² *Ibidem*; Pág. 38.

⁷³ *Ibidem*.

- Instrumentos de Renta Fija: en estos ya se conoce el rendimiento puesto que se fijo con anterioridad. Se pueden encontrar a corto, mediano y largo plazo.
- Instrumentos de Renta Variable: el rendimiento depende de los factores externos e internos de la compañía, por lo que no se puede conocer el rendimiento. Se adquieren generalmente a mediano y largo plazo.
- Productos Derivados: son activos de protección contra el riesgo.
- Metales: son oro y plata y generalmente se adquieren a largo plazo.

Cada portafolio de inversión es diferente, ya que va de acuerdo a las características del inversionista, las características básicas que se toman en cuenta para la conformación de un portafolio son:

- El plazo al que se quiera invertir.
- La liquidez que se busca.
- El objetivo de la inversión.
- Preferencia sobre los activos (deuda, renta variable, futuros, metales)
- El nivel de riesgo que se van a permitir.

El inversionista debe de tener siempre presente la relación existente entre el riesgo y el rendimiento.

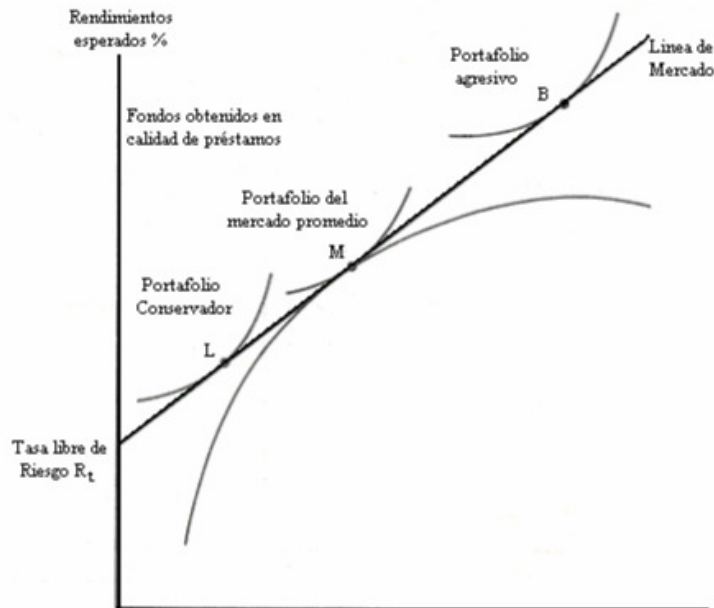
2.2.1 Tipos De Portafolios De Inversión

Encontramos tres tipos de portafolios de inversión, tomando en cuenta el grado de riesgo aceptado por el inversionista.

- Portafolio Moderado o del Mercado Primario: riesgo reducido, conformado principalmente por instrumentos de deuda, algunos instrumentos de renta variable y algunos instrumentos líquidos.
- Portafolio Agresivo: tiene un grado de riesgo elevado, formado en su mayoría por instrumentos de renta variable, algunos instrumentos de duda y algunos instrumentos líquidos.
- Portafolio Conservador: sin riesgo, formado en su mayoría por instrumentos de deuda, y algunos líquidos.

En la figura 2.3 se aprecia los tipos de portafolios mencionados.

Figura 2.3 Tipos de Portafolios



Fuente: Gysel, Hans; Samano, María; *Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de Inversión*; México 2004.

2.3 El Portafolio En Ambiente De Incertidumbre

2.3.1 Rendimiento Esperado Y Riesgo De Una Acción

El rendimiento se refiere al porcentaje de ganancia que se obtiene con respecto a la inversión durante cierto periodo de tiempo. Generalmente se genera un mayor rendimiento cuando se prolonga el plazo de la inversión. Algunos factores que reducen el nivel de rendimiento obtenido son las comisiones o impuesto requeridos para las transacciones y seguimiento de dicha inversión.

El rendimiento R_{it} de un activo financiero en un periodo de tiempo es

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Donde:

R_{it} = rentabilidad del activo i en el periodo t

P_t = precio de mercado del activo en el periodo t

P_{t-1} = precio en el periodo inmediatamente anterior

El rendimiento promedio de cada activo es:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^T R_t}{T}$$

Donde:

$E(R_i)$ = rendimiento promedio

R_t = rentabilidad del activo en el periodo t

T = número de periodos total

Si no existiera incertidumbre sobre el nivel de rendimiento obtenido, no existiría el riesgo, el riesgo precisamente representa la probabilidad de no obtener los rendimientos esperados o de tener pérdidas sobre la inversión inicial, incluso el poder perderlo todo.

El riesgo de un activo se puede expresar como la varianza o desviación estándar de los rendimientos de dicho instrumento.

$$\sigma^2(R_i) = \sum_{i=1}^n [R_i - E(R_i)]^2 P_i$$

Donde:

P_i = Probabilidad de ocurrencia para el resultado i

n = número de resultados que se consideran

En términos de desviación típica de la rentabilidad, el riesgo de un activo esta dado por:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T [R_t - E(R_i)]^2}{T - 1}}$$

La desviación estándar y el riesgo son proporcionales, es decir, una desviación menor representa un nivel de riesgo bajo, y una desviación mayor representa un nivel de riesgo alto.

2.3.3 El Retorno Y El Riesgo De Una Acción Empleando El Modelo Diagonal

Buscando facilitar la aplicación del modelo de Markowitz, William F. Sharpe realizó una investigación sobre las correlaciones que parecían tener los activos financieros del mercado entre sí, en efecto, Sharpe, observó que los títulos que componen los portafolios de inversión parecían estar sujetos a influencias comunes, por lo que postulo que los rendimientos de los títulos suelen estar positivamente correlacionados. Esto lo llevo a introducir una importante simplificación, al considerar que los rendimientos de los diferentes valores están relacionados con un índice general y que la correlación entre los rendimientos de los diversos valores se deriva de su relación con dicho índice. El modelo así diseñado recibe el nombre de *modelo diagonal*⁷⁴

$$R_i = a_i + b_i I + \varepsilon_i$$

Donde:

R_i = *rendimiento del activo i*

a_i

= *rendimiento del activo i que es independiente del mercado (parametro a estimar)*

b_i = *coeficiente de regresión a estimar, expresa la variacion de R_i ,*

depende de la variación del índice I

I = *índice de la bolsa*

⁷⁴ Sharpe, William, (1963) "A simplified model for Portafolio Analysis" *Management Sciences* 9, N°2; Enero 1963; Pág. 277.

ε_i = perturbación aleatoria, que expresa la variación de R_i , que depende de las características específicas del título i , siendo dependiente del mercado

En las palabras de Sharpe, la principal característica del modelo diagonal es el supuesto de que los rendimientos de varios activos están relacionados entre sí, únicamente a través de su común relación con algún factor subyacente básico.

2.3.3.1 Obtención Del Modelo Diagonal

Los parámetros del modelo diagonal (a_i , b_i) se obtienen a través de la regresión lineal por el método de los mínimos cuadrados. De esta forma, el rendimiento esperado de un activo cualquiera (E_i) y su riesgo (σ_i^2) vienen dados por las siguientes expresiones:

$$E_i = a_i + b_i E(I)$$

$$\sigma_i^2 = b_i^2 \sigma_I^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

Al riesgo del título (σ_i^2) también se le conoce como “riesgo total” de dicho título. Al producto $b_i^2 \sigma_I^2$ se le conoce como “riesgo sistemático” del título, mientras que a $\sigma_{\varepsilon_i}^2$ se le denomina “riesgo específico, propio o idiosincrático” del título.

Para el caso de calcular el rendimiento esperado (E_p) y el riesgo de una cartera (σ_p^2), tendremos:

$$E_p = \sum_{i=1}^n X_i a_i + E(I) \sum_{i=1}^n X_i b_i = a_p + E(I) b_p$$

$$\sigma_p^2 = b_p^2 \sigma_I^2 + \sum_{i=1}^n X_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

2.3.4 El Rendimiento Esperado Y El Riesgo Para Un Portafolio

Cuando el riesgo financiero se quiere minimizar, es conveniente el invertir en diferentes tipos de acciones. Una cartera o portafolio es un conjunto de valores o activos de inversiones.

“El rendimiento esperado de una cartera, es el promedio ponderado de los rendimientos esperados de las acciones individuales que conforman la cartera de acciones.”⁷⁵

Según Sharpe (1974), el tipo de rentabilidad real de un portafolio se define como el promedio ponderado de los tipos de rentabilidad de los activos que lo componen, usándose las proporciones (peso) invertidas como factores de ponderación.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

Donde:

$E(R_p)$ = *rendimiento esperado*

W_i = *Porcentaje de fondo o peso asignado a los activos del tipo i*

R_i = *Rendimiento de cada acción i*

$$\sum_{i=1}^n W_i = 100\%$$

$$0 \leq W_i \leq 1$$

Una vez determinando el rendimiento, es posible decidir si una inversión es aceptable o no. Si el rendimiento de una inversión es igual o superior al beneficio requerido, la inversión es aceptable; pero cuando el rendimiento sea inferior al beneficio requerido se considera como inaceptable, ya que no compensaría de manera adecuada el riesgo implicado.

⁷⁵ Arias Montoya, Leonel; Rave Arias, Silvia Natalia; Castaño Benjumea, Juan Carlos; Op. Cit.; Pág. 4.

En un portafolio, el riesgo no es la sumatoria de las desviaciones estándar (σ), en este caso el riesgo debe de ser mitigado con la combinación de los activos seleccionados en dicha cartera, para que esto suceda los rendimientos brindados por cada uno de los activos se deben de desplazar de forma opuesta entre sí, es decir que al disminuir una, la otra deberá de aumentar. El grado de relación que existe entre las variables, se mide por medio del coeficiente de correlación.

Tomando en cuenta lo anterior, el riesgo de una cartera se calcula:

$$\sigma^2 = \sum \sum W_i W_j COV_{ij}$$

Donde:

$$COV_{ij} = \frac{\sum_{n=1}^N (R_i - \bar{R}_i) x (R_j - \bar{R}_j)}{N}$$

N = el número de períodos usados para calcular la covarianza

2.3.4.1 Correlación

La medida de riesgo para portafolios también se puede expresar utilizando el coeficiente de correlación de pearson (ρ) en lugar de la covarianza. Este estadístico mide el grado de asociación de dos variables cuantitativas.

Matemáticamente se expresa:

$$\rho_{ij} = \frac{COV_{ij}}{\sigma_i \sigma_j}$$

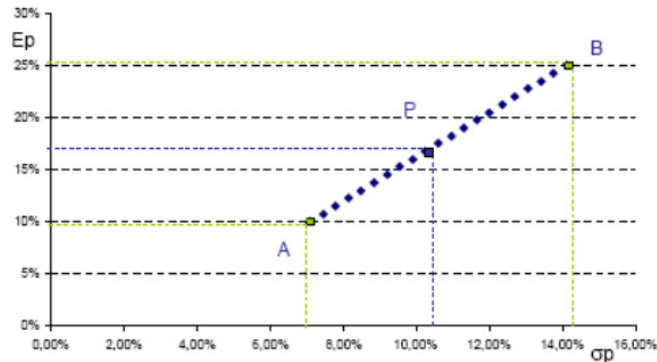
El valor del coeficiente de correlación de pearson oscila entre 1 y -1; siendo 1, correlación perfecta positiva, -1 perfecta correlación negativa, y 0 nula correlación.

En términos útiles para el portafolio de inversión, el resultado del coeficiente de correlación de Pearson nos dice:

- Correlación perfecta positiva ($\rho_{ij}=1$): títulos que están fuertemente relacionados, el riesgo del portafolio depende solo del riesgo de los valores individuales y del

porcentaje de fondos invertidos en cada uno. Serán activos de la misma empresa o de distintas empresas que han comenzado un proceso de fusión.

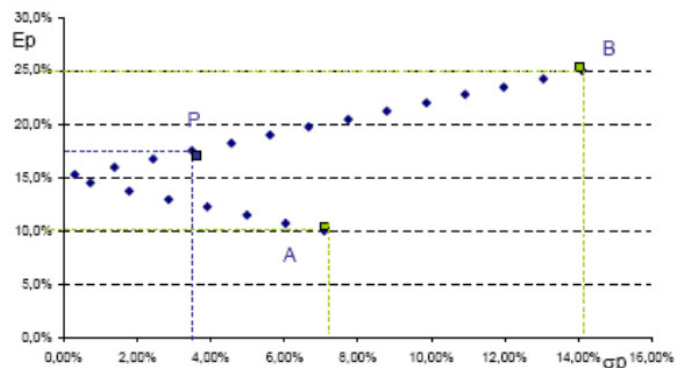
Figura 2.4 Correlación Perfecta Positiva



Fuente: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/fphernan/FET.TIX.pdf Enero 2013.

- Correlación perfecta negativa ($\rho_{ij}=-1$): el comportamiento del rendimiento de cada activo es completamente opuesto al otro. Cuando los rendimientos de los activos tengan una correlación de -1 es posible crear un portafolio con varianza de cero mediante la selección cuidadosa del porcentaje de fondos invertidos en cada uno. En la práctica difícilmente se dará un caso de este tipo.

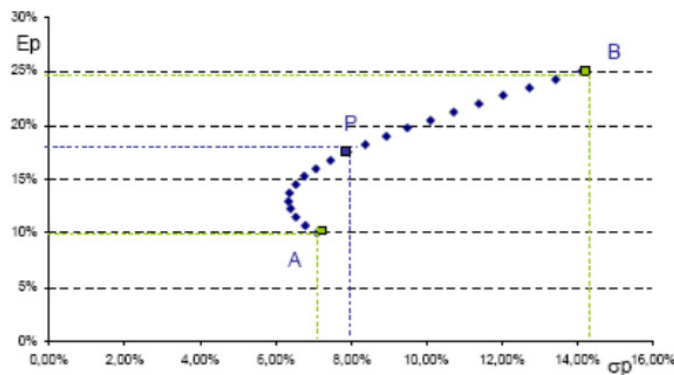
Figura 2.5 Correlación Perfecta Negativa



Fuente: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/fphernan/FET.TIX.pdf Enero 2013.

- Ausencia de correlación ($\rho_{ij}=0$): el coeficiente de correlación nos indica que los rendimientos de ambos activos son independientes entre sí al no estar afectados por factores comunes y que cualquier comportamiento similar será debido al azar.

Figura 2.6 Ausencia de Correlación



Fuente: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/fphernan/FET.TIX.pdf Enero 2013.

En la práctica el coeficiente de correlación de Pearson oscila entre 1 y -1 sin llegar a tocar los extremos, generalmente son positivos. En este caso la línea no será tan cóncava y según se vaya aproximando a cero su concavidad aumentará.

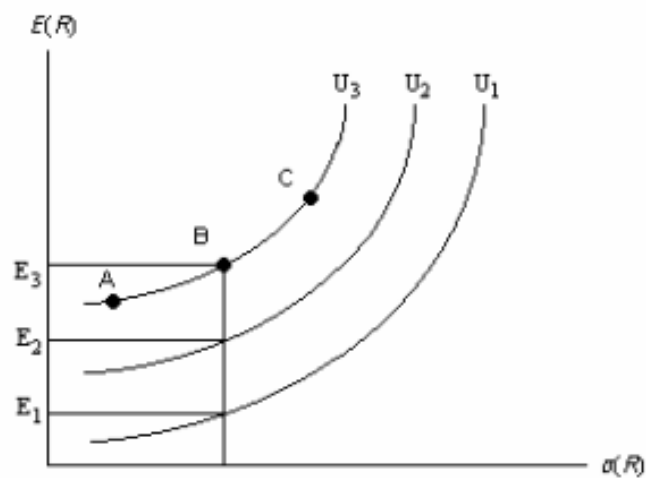
2.4 Aversión Al Riesgo Y Las Curvas De Indiferencia

Partimos del hecho de que en esta investigación se tomara una posición adversa al riesgo, ya que de otro modo no se contemplaría la idea de diversificar el riesgo a través de un portafolio, sino que simplemente se enfocaría en encontrar los instrumentos financieros con mayor rentabilidad sin importarle el riesgo al que está sometido al comprar estos activos.

Aun nos queda la duda de hasta qué grado de riesgo un inversionista está dispuesto a afrontar para poder obtener un rendimiento mayor, que el ofrecido por instrumentos libres de riesgo o de riesgo muy bajo; por lo que es necesario definir la razón riesgo-rendimiento, y para ello será más sencillo especificar sus curvas de indiferencia, las cuales son el lugar geométrico que describe todas las combinaciones posibles de las cantidades de dos bienes que proporcionan al consumidor el mismo nivel de utilidad o satisfacción.

Si observamos la figura 2.7 se puede notar que todas las curvas son cóncavas y crecientes, esto es debido a que el riesgo y los rendimientos son directamente proporcionales, así al aumentar el riesgo, es decir, al desplazarnos hacia la derecha, obtendremos mayores rendimientos, lo que hace también que nuestras curvas se desplace hacia arriba.

Figura 2.7 Curvas de Indiferencia



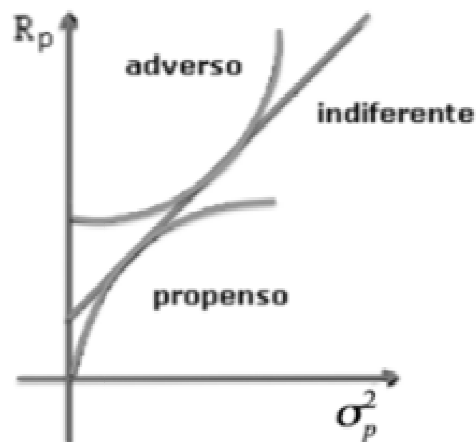
Fuente: Gysel; Samano; "Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión" Diciembre 2004

En la figura 2.7 se puede observar que si el inversionista se ubicara en la curva de indiferencia U_3 los puntos A, B y C le serían igual de atractivos ya que a lo largo de la curva la relación riesgo-rendimiento es igual. Pero dado que el inversionista es adverso al riesgo escogerá el punto A, el cual ofrece un menor riesgo y el rendimiento es más bajo. Sin embargo, se puede ubicar en el punto C, que tiene un alto rendimiento pero

también un alto riesgo. Entre mayor sea la pendiente del conjunto de curvas de indiferencia más alto será el rendimiento que el inversionista espera entre pequeños incrementos de riesgo.

En la figura 2.8 se observa la grafica de las curvas de indiferencia de diferentes inversores: el *adverso* al riesgo, que es el caso más común (por cada unidad de riesgo adicional hay que prometerle un rendimiento marginal cada vez más grande); el *indiferente* (por cada unidad de riesgo adicional hay que prometerle el mismo riesgo marginal); y, por último, el *propenso* al riesgo, que por un mínimo rendimiento marginal está dispuesto a correr cada vez mayor riesgo.

Figura 2.8 Curvas de Indiferencia de Distintos tipos de Inversores



Fuente: Mascareña, Juan; "Gestión de Carteras I: Selección de Carteras"; Universidad Complutense de Madrid; España 2012.

Es de imaginar que el ideal de cualquier inversionista sería el encontrar un activo o combinación de activos que le permitan tener rendimientos muy elevados mientras que su tasa de riesgo sea nula o prácticamente nula, pero como todos sabemos esto es imposible, por lo tanto es necesario encontrar la relación riesgo-rendimiento de activos reales y plasmarlo en las curvas de indiferencia.

2.5 Modelo De Portafolio De Markowitz

La mayoría de las técnicas para la construcción y administración de portafolios de inversión están basadas en la Teoría de Selección de cartera, desarrollada por Harry Markowitz.

En 1952, Markowitz publicó el artículo "Portfolio Selection", donde centra su atención en la diversificación de carteras, demostrando como un inversor puede reducir el riesgo eligiendo acciones que no se muevan de forma paralelas.

Antes de la publicación de Markowitz, los inversionistas empleaban portafolios con un mayor número de acciones, ya que era menos riesgoso que uno con pocas acciones. Acciones con un mal desempeño eran compensadas con acciones que tenían buenos resultados, por lo que el retorno del portafolio varía menos que el de un portafolio con menos acciones o de una acción individual.

Otras de las demostraciones de Markowitz, es que la diversificación del portafolio no depende simplemente del número de acciones que lo conformen, sino también y aun más importante, de la correlación de los rendimientos de las acciones que lo componen.

Si los rendimientos de las acciones están fuertemente correlacionados, el portafolio no se podrá diversificar, y si la correlación es baja, se podrá diversificar y el riesgo será mucho menor.

Esta teoría afirma que la generación de un portafolio óptimo de inversión supone más que una combinación deseable entre el riesgo y la ganancia de los activos que la pueden componer, lo más importante es realizar el análisis meticuloso de la relación entre ellos. Su trabajo es la primera formalización matemática de la idea de la diversificación de inversiones, es decir, el riesgo puede reducirse sin cambiar el

rendimiento esperado del portafolio. Para ello se parte de los siguientes supuestos básicos en su modelo:

- i. El rendimiento de cualquier título o portafolio es descrito por una variable aleatoria subjetiva, cuya distribución de probabilidad para el periodo de referencia es conocida por el inversor. El rendimiento del título o portafolio será medido a través de su esperanza matemática.
- ii. El riesgo de un título, o portafolio, viene medido por la varianza (o desviación típica) de la variable aleatoria representativa a su rendimiento.
- iii. El inversor preferirá aquellos activos financieros que tengan un mayor rendimiento para un riesgo dado, o un menor riesgo para un rendimiento conocido. A esta regla de decisión de la denomina conducta racional del inversor.

El resultante modelo de Media-Varianza es uno de los programas no lineales más estudiados hasta el momento.

2.5.1 Conjunto Factible Y Eficiente Del Portafolio

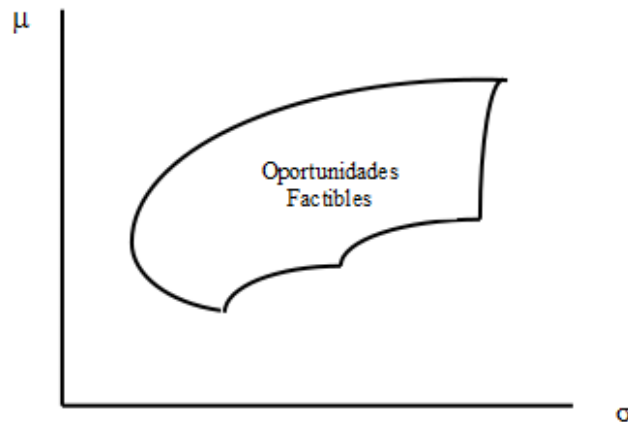
El supuesto fundamental en el que se basa el modelo, es el que los inversionistas son esencialmente adversos al riesgo. Esto significa que los inversionistas deben ser compensados con mayor rendimiento para aceptar un mayor riesgo, es decir, el inversionista tomará en cuenta el riesgo al seleccionar entre dos o más opciones de inversión.

Asumiendo la aversión al riesgo, Markowitz desarrolló su modelo de selección de portafolios de inversión que se resume en los siguientes puntos:

1. Las características más relevantes del portafolio se define como su rendimiento esperado y alguna medida de dispersión de los posibles rendimientos alrededor del rendimiento esperado, la varianza suele ser más identificable.

2. Los inversionistas racionales escogerán tomar portafolios eficientes, los cuales maximicen el rendimiento esperado para un grado de riesgo dado o, alternativamente, minimicen el riesgo para un rendimiento esperado dado.
3. Es teóricamente posible identificar portafolios eficientes por medio del análisis adecuado de la información de cada activo tomando en cuenta el rendimiento esperado, la varianza del rendimiento y la relación entre el rendimiento de cada activo y el rendimiento de cada otro activo, medido por la covarianza. La rentabilidad de cualquier activo es tomada como una variable aleatoria de carácter subjetivo, cuya distribución de probabilidad para el periodo de referencia es supuesta como conocida por el inversionista.
4. Siguiendo la función objetivo del problema se indica la proporción del fondo del inversionista que debe ser invertida en cada tipo de activo, de manera que se alcance la eficiencia, esto es, que maximice el rendimiento para un grado de riesgo dado o que minimice el riesgo para un rendimiento esperado dado.

Figura 2.9 Conjunto de oportunidades Factibles según la media y la desviación estándar de la cartera.



Fuente: Gómez, B.F.; *Gestión de cartera: Descleé de Brouwer*; 2000

En el modelo de Markowitz se supone que los rendimientos siguen una distribución de probabilidad normal, por lo que estos quedan definidos por solo dos parámetros, la

esperanza matemática (media) y la desviación estándar (o la varianza). Basándonos en esta suposición se puede realizar el análisis tomando en cuenta la media y la varianza.

Tomando como base un único periodo de inversión, un activo cualquiera producirá un rendimiento r_i , el cual es una variable aleatoria con media μ_i y desviación estándar σ_i ; entonces, cada activo puede ubicarse en un punto de la figura 2.9. Si el conjunto de inversiones posibles forman una figura como la figura 2.9, el problema de la selección cartera de inversión es decidir entre los puntos de la figura 2.9

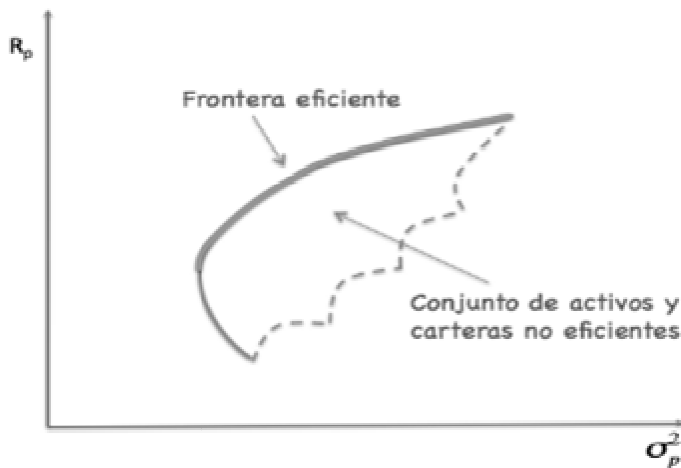
En su modelo Markowitz se basa en el comportamiento racional del inversor, es decir, que el inversor desea maximizar su rentabilidad y rechaza el riesgo. Por lo tanto, para él un portafolio será eficiente si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de igual forma, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad. El conjunto de portafolios eficientes puede calcularse resolviendo el siguiente programa cuadrático paramétrico, que se muestre en el cuadro 2.1

Cuadro 2.1. Programas Cuadráticos y Paramétricos de la Teoría de Selección Carteras		
	Programa 1	Programa 2
Función Objetivo	$Max E_p = \sum_{i=1}^n X_i E_i$	$Min \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$
Restricciones Paramétricas	$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij} = V^*$	$E_p = \sum_{i=1}^n X_i E_i = E^*$
Restricciones Presupuestarias	$\sum_{i=1}^n X_i = 1$	$\sum_{i=1}^n X_i = 1$
No Negatividad	$X_i \geq 0$	$X_i \geq 0$
<i>Fuente: Mascareña, Juan; "Gestión de Carteras I: Selección de Carteras"; Universidad Complutense de Madrid; España 2012.</i>		

En el cuadro 2.1 E^* y V^* son los parámetros que varían, lo que implica ir dándole valores a ambas variables para que el programa nos diga en todo momento cual es el

mejor portafolio para cada valor de ambas variables. Por lo tanto, el resultado de ambos programas será el conjunto de portafolios eficientes, el cual tiene forma de curva cóncava que recibe el nombre de frontera eficiente (Figura 2.10). En la frontera eficiente, están todas las carteras que proporcionan el máximo rendimiento con un riesgo mínimo.

Figura 2.10 La Frontera Eficiente



Fuente: Mascareña, Juan; "Gestión de Carteras I: Selección de Carteras"; Universidad Complutense de Madrid; España 2012.

2.5.2 La Frontera Eficiente

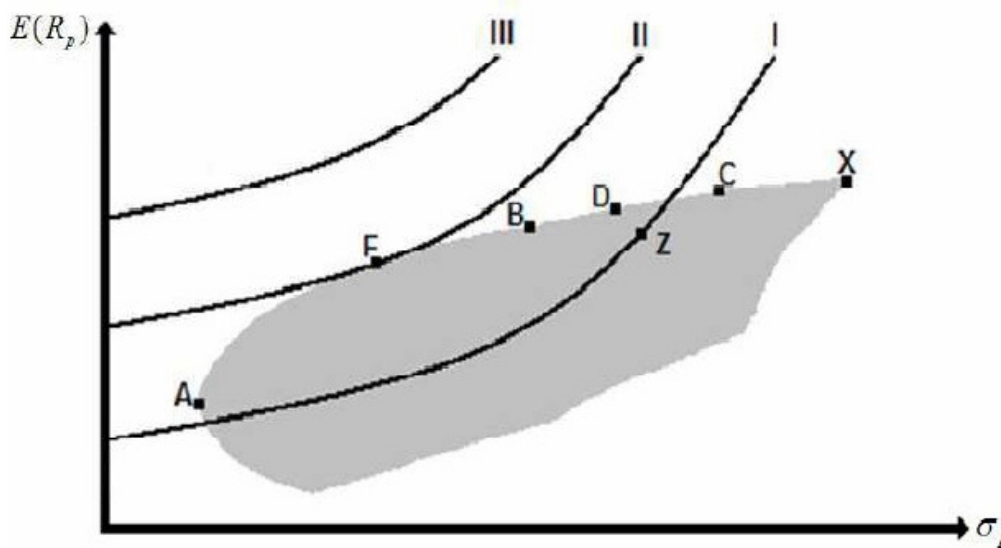
Una vez conociendo los activos del portafolio, se pueden realizar infinidad de escenarios de portafolios óptimos combinando los pesos que se les dará a dichos activos, en cada uno de ellos se manejará un nivel de riesgo y rentabilidad diferentes. Es en esta etapa del estudio donde la denominada teoría de selección de carteras desarrollada por Harry Markowitz realiza uno de sus aportes más significativos. Según esta teoría, se trata de buscar los portafolios que proporcionen el mayor rendimiento para un riesgo dado y, al mismo tiempo que soporten el mínimo riesgo para un rendimiento conocido. Es en este punto en el que el inversor decidirá qué tipo de portafolio le conviene más, esto lo hará tomando como referencia la frontera eficiente del portafolio.

“La frontera eficiente es el conjunto de portafolios optimizados dentro de un rango considerado entre un portafolio maximizando la rentabilidad y uno minimizando el riesgo, de ahí en adelante se construyen infinitud de portafolios.”⁷⁶

También a la frontera eficiente se le conoce como “gráfico que representa un conjunto de carteras que maximiza la rentabilidad esperada en cada nivel de la cartera arriesgada”⁷⁷

El gráfico que conecta todos los portafolios más dirigidos al noreste representa el conjunto de carteras que ofrecen la tasa de rentabilidad esperada mayor para cada nivel de desviación del portafolio. Estos portafolios se puede decir que están diversificadas exitosamente.

Figura 2.11 Curvas de Indiferencia y Frontera Eficiente del Portafolio



Fuente: Gysel Amezcuca, Hans; Samano Celorio María; “Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión” Diciembre 2004

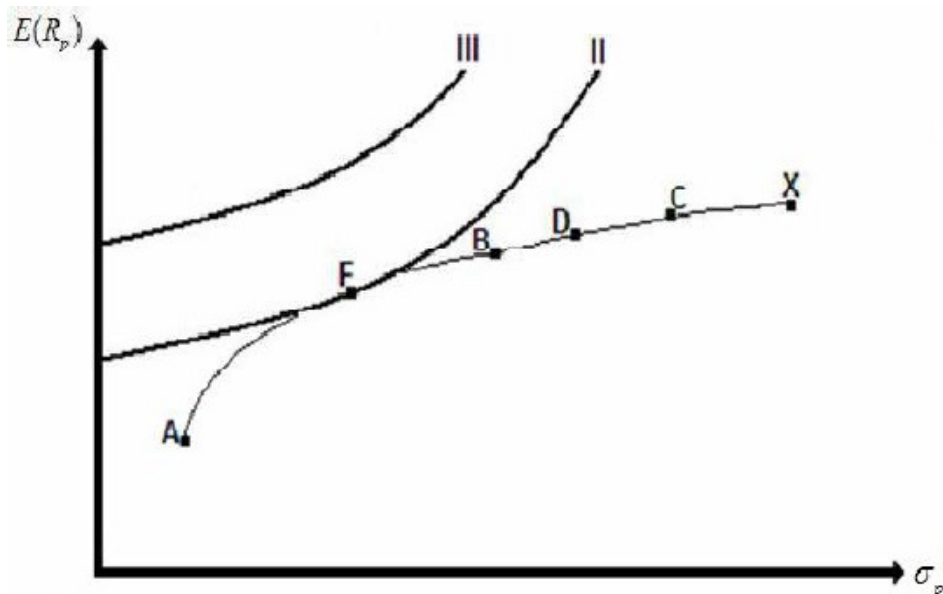
⁷⁶ Cruz E.A.; Restrepo C J.H.; Sánchez J.; “Portafolio de Inversión en Acciones Optimizado”, Universidad Tecnológica de Pereira, Vol.11, N°27; Año 2005; Pag.175-185.

⁷⁷ Bodie, Zvie; Kane, Alex; Marcus Alan J.; Op. Cit.; Pág. 140.

Como se puede observar en la figura 2.11 el inversionista elegirá entre los portafolios que estén ubicadas sobre su curva de indiferencia más alta representando el mayor nivel de utilidad (punto F). Para poder tomar la decisión sobre cual portafolio elegir, será necesario encontrar todos los conjuntos de planes de inversión eficientes y después elegir entre uno de ellos.

Al escoger entre los portafolios de la frontera eficiente, inmediatamente se descartan aquellas que están por debajo del portafolio de varianza mínima (Punto A). Éstas están nominadas por los portafolios de la mitad superior de la frontera con igual riesgo, pero con mayor rentabilidad esperada. Se puede ver que Z es un portafolio dominado ya que B y D ofrecen una rentabilidad mayor a un menor riesgo; esto nos deja con que los portafolios a elegir deben encontrarse a lo largo de la frontera positiva (AFBDCX) (figura 2.12). Por lo tanto, la elección real está entre los portafolios de la frontera eficiente y por encima del portafolio de varianza mínima.

Figura 2.12 Elección de la Frontera Eficiente



Fuente: Gysel Amezcua, Hans; Samano Celorio María; "Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión" Diciembre 2004.

2.5.2.1 Calculo De La Frontera Eficiente

Ya se conoce la manera de determinar el rendimiento esperado y el riesgo de un portafolio de inversión.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

$$\sigma^2 = \sum \sum W_i W_j COV_{ij}$$

Como ya se sabe, estas formulas establecen los datos necesarios para poder realizar el análisis del portafolio, se requiere obtener el rendimiento promedio de cada uno de los instrumentos de inversión que se están considerando para integrar el portafolio. También, es necesario la obtención de la varianza de cada uno de los instrumentos para lo cual se requieren de datos históricos de los rendimientos de dichos instrumentos de inversión.

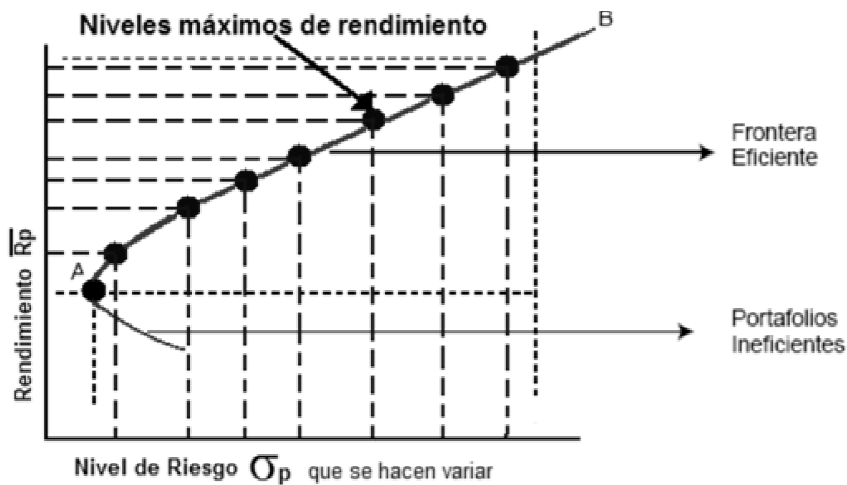
Una vez obtenido los rendimientos y la varianza, es necesario calcular para cada par de instrumentos considerados para el portafolio, la covarianza entre estos. El número total de cálculos requeridos para obtener las covarianzas si se consideran N instrumentos de inversión serian: $(N^2 - N)/2$.

En la actualidad existen varios programas que facilitan el cálculo de las covarianzas; por lo que el problema principal ahora será el determinar la porción de inversión que se destinara a cada uno de los instrumentos considerados, de tal manera que se maximice el rendimiento esperado para un nivel de riesgo dado, o de manera equivalente para un nivel de rendimiento deseado se busca determinar la porción de la inversión que se destinara a cada uno de los instrumentos de la inversión considerados de tal manera que se minimice el riesgo. Dichas proporciones pueden calcularse mediante la solución de los programas vistos en el cuadro 2.1.

El modelo de Markowitz supone que el rendimiento obtenido históricamente se mantendrá para el siguiente periodo, así como la varianza y covarianza obtenidas para los instrumentos de inversión también se mantendrán para un futuro.

Suponga que se tomara el programa 1 del cuadro 2.1 y se va variando la constante que representa al nivel de riesgo, obteniendo al resolver el programa el conjunto de porciones W_i que maximizan el nivel de rendimiento esperado para cada nivel de riesgo dado, de esta manera la pareja obtenida (σ_p, E_p) son los portafolios que se encuentran en la frontera eficiente, estos se observan en la figura 2.13

Figura 2.13 Niveles Máximos de Rendimientos de Distintos Portafolios



Fuente: Ochoa García, Sandra; "El Modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolios de Inversión" Mayo 2008

El modelo de Markowitz presenta la ventaja de que tanto analistas de inversiones, administradores de portafolios (instituciones como casa de bolsa ó sociedades de inversión) e incluso inversionistas particulares pueden emplear dicho modelo, pues hoy en día la existencia de software facilitan grandemente los cálculos.

Un inconveniente que se puede presentar para cualquier modelo que emplea datos históricos es precisamente que los valores del rendimientos esperado es tan solo una estimación y no una predicción de lo que realmente va a suceder.

2.6 Modelo De Equilibrio De Mercado: CAPM y APT

Como ya se ha mencionado, el riesgo es la probabilidad de que el rendimiento del portafolio sea distinto al rendimiento esperado. Es necesario mencionar que la teoría existente sobre los portafolios de inversión es muy amplia y el modelo de Markowitz no es el único empleado, no obstante es uno de los más sencillos y comprensibles sobre todo para aquellas personas que apenas se interesan en el ámbito de las inversiones. A continuación se mencionaran dos de dichos métodos y posteriormente se ampliara la teoría referente a uno de ellos.

- Modelo de Evaluación de Activos de Capital (CAPM): este método fue desarrollado por Sharpe en 1963 y se basa en el análisis de las variaciones de los precios con respecto a los precios del mercado considerando también cifras históricas. El modelo CAPM considera el riesgo sistemático, sin tratar a ningún instrumento aisladamente buscando de esta manera la compensación de los riesgos.
- Método Arbitrage Pricing Theory (APT): Este método fue diseñado por Stephen A. Ross en 1976, el cual no solo considera que los indicadores de precios del mercado es el único factor determinante en el riesgo, sino que también considera a otros factores tales como la producción industrial, la inflación, las tasas de interés, el precio del petróleo, cambios en las reservas internacionales, entre otros. Sin embargo el método APT no es suficiente para tomar decisiones en cuanto al principal problema de la selección de cartera, es decir, no permite tomar la decisión de la proporción idónea que deben tener los instrumentos de inversión que compondrán al portafolio.

2.6.1 Modelo De Valuación De Activos De Capital (CAPM)

“El CAPM es un modelo de equilibrio general que se emplea para determinar la relación entre la rentabilidad y el riesgo de un portafolio o título cuando el mercado de capitales se encuentra en equilibrio.”⁷⁸

El modelo asume, entre otras cosas, que todos los inversionistas en el mercado determinan el portafolio óptimo empleando el enfoque de Markowitz.

El modelo CAMP tiene un planteamiento sencillo y se sustenta en una serie de supuestos sobre el mercado de capitales. A pesar de que los supuestos del modelo no necesariamente se cumplen en la vida real, la capacidad predictiva del modelo ha demostrado ser efectiva. Los supuestos que se emplean son:

- i. Los inversionistas evalúan los portafolios tomando en cuenta los retornos esperados y la desviación estándar de los diversos portafolios en un horizonte de un periodo.
- ii. Existe la no saciedad entre los inversionistas. Esto quiere decir que dados dos portafolios idénticos, siempre se escogerá aquel de mayor rendimiento esperado.
- iii. Los inversionistas son adversos al riesgo. Dados dos portafolios iguales, se escogerá aquel de menor desviación estándar.
- iv. Los valores son infinitamente divisibles. Si un inversionista lo desea puede adquirir la fracción de una acción.
- v. Existe una tasa libre de riesgo a la cual el inversionista puede invertir o pedir préstamos.
- vi. Los impuestos y los costos de transacción son irrelevantes.
- vii. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de un periodo.
- viii. La tasa libre de riesgo es la misma para todos los inversionistas.
- ix. Existe información perfecta.
- x. Los inversionistas tienen expectativas homogéneas.

⁷⁸ Castillo, P. y Ruy, L.; “Evaluación de Portafolios de Inversión Institucionales: Fondos Mutuos y Fondos de Pensiones” Banco Central de Reserva del Perú; Año 2007.

- xi. Mercado perfectamente competitivo. Existe una gran cantidad de inversores (cada uno con una función de utilidad y una dotación de riqueza inicial).

Los supuestos de CAPM describen una situación extrema. El modelo se basa en que el mercado de capitales es perfecto, y no existe ningún tipo de restricción que impida la participación de los inversionistas, lo cual en la vida real no se cumple, sin embargo el modelo CAPM es un buen estimador de rendimientos y riesgos.

El principal objetivo del modelo CAPM es el de estimar la rentabilidad de cada activo en función de su riesgo, así como el de determinar un indicador adecuado que les permita obtener un estimador eficiente del riesgo.

La ecuación que plantea el CAPM se denomina línea del mercado de capitales (LMC), e indica la relación existente entre el retorno esperado de un portafolio y el nivel de riesgo.

$$E(R_{pe}) = R_f + \beta[E(R_{me}) + R_f] + \varepsilon_t$$

Donde:

R_{pe} = *rendimiento esperado del portafolio*

R_f = *tasa libre de riesgo*

R_{me} = *rendimiento esperado del mercado*

ε_t = *termino aleatorio que sigue la distribución de ruido blanco*

(*un ruido blanco es aquel error que tiene media y varianza cero*)

β = *sensibilidad del portafolio al movimiento de mercado de capitales*

Es conveniente destacar que en el modelo CAPM el riesgo específico o no sistemático no se toma en cuenta, puesto que este riesgo se puede reducir a través de la diversificación.

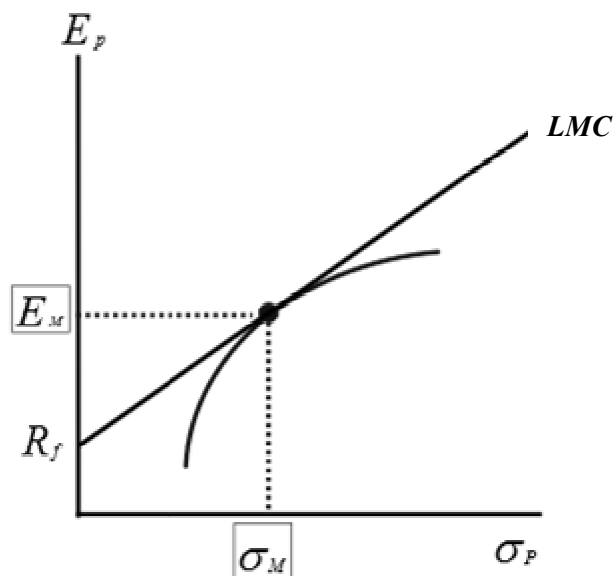
2.6.1.1 Línea De Mercado De Capitales

Una vez que ya se conozca la frontera eficiente, podemos utilizar la recta de mercado de capitales para obtener un portafolio dentro de la frontera, el punto en el que haga tangente la recta con la frontera será el portafolio óptimo.

La recta del mercado de capitales es un método gráfico y se utiliza para visualizar la determinación del portafolio óptimo. Es la recta tangente desde el punto libre de riesgo a la región factible para los activos de riesgo. Esta línea muestra la relación entre la media y la varianza de portafolios eficientes.

Con base a la figura 2.14, el punto origen (R_f) representa el precio de consumo inmediato o la rentabilidad a esperar, la pendiente representa la relación entre la rentabilidad esperada E_p y el riesgo asociado σ_p , esta pendiente se le denomina precio del riesgo; en el equilibrio cualquier inversor escogerá un punto situado en la línea ($R_f - Z$); solo las carteras eficientes se situarán en dicha recta, mientras que las restantes, o los títulos aislados considerados, lo harán por debajo de ella.

Figura 2.14 Línea del Mercado de Capitales



Fuente: http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/fphernan/GDFTVIC.pdf Febrero 2013

La ecuación matemática de la recta del mercado de capitales se expresa de la misma manera que la ecuación de una recta:

$$Y = A + MX$$

Donde:

$Y = \text{rentabilidad}$

$A = \text{rentabilidad libre de riesgo}$

$X = \text{riesgo}$

$$M = \frac{Y_P - Y_L}{X_P - X_L} = \text{pendiente}$$

Para la pendiente:

$Y_P = \text{rentabilidad del portafolio de acciones}$

$Y_L = \text{rentabilidad del portafolio libre de riesgo}$

$X_P = \text{riesgo del portafolio de acciones}$

$X_L = \text{riesgo del portafolio de renta fija (títulos libres de riesgo: } X_L = 0)$

En términos de la cartera de inversión la ecuación de la pendiente sería:

$$M = \frac{R_P - R_L}{\sigma_p}$$

Donde:

$R_P = \text{rentabilidad del portafolio}$

$R_L = \text{rentabilidad libre del riesgo}$

$\sigma_p = \text{riesgo del portafolio}$

Con base a lo anterior, podemos dar la ecuación de la recta del mercado de capitales para la cartera:

$$E_P = R_f + \frac{E_M - R_f}{\sigma_M} \sigma_p$$

Donde:

R_f = rentabilidad esperada

E_M = rendimiento esperado del mercado

σ_M = riesgo del mercado

El punto de tangencia debe de estar localizado en la recta con la máxima pendiente, conformada por los puntos de rentabilidad libre de riesgo y el punto de la frontera eficiente con máxima prima de riesgo.

2.6.1.2 Línea De Mercado De Activos Individuales (SML)

Hasta la aparición de los primeros trabajos de W. Sharpe, puede decirse que la teoría sobre el funcionamiento de los mercados financieros tenía como base la hipótesis de previsión perfecta (ambiente de certeza). En este supuesto el parte de interés del mercado es único y nace de la confrontación entre la oferta y la demanda. Posteriormente, se introduce la denominada prima de riesgo, de modo que el precio de un activo financiero cualquiera tiene dos componentes: la parte de interés puro, que corresponde al supuesto de que no existe el riesgo y, el precio del riesgo o prima de riesgo.⁷⁹

Para los portafolios eficientes se da una relación lineal entre rentabilidad esperada y el riesgo de la cartera. Esta relación no se da para portafolios ineficientes ni para títulos aislados. En consecuencia habrá que encontrar alguna otra medida de riesgo.

La ecuación fundamental del CAPM nos dice que la prima de riesgo de un activo individual será función de:

- La prima de riesgo esperada del mercado
- El riesgo sistemático de ese activo (la beta)

⁷⁹ Prieto, Eugenio "La Diversificación de una Cartera de Valores" Universidad Autónoma de Madrid.

- La contribución de cada título del portafolio de mercado depende de su nivel de covarianza con ese portafolio.
- La medida relevante del riesgo de un título será su covarianza con el portafolio de mercado.

Para un activo i , tenemos:

$$E(R_i) = R_f + \frac{E(R_{me}) - R_f}{\sigma_{me}} Cov(R_i, R_{me})$$

Donde:

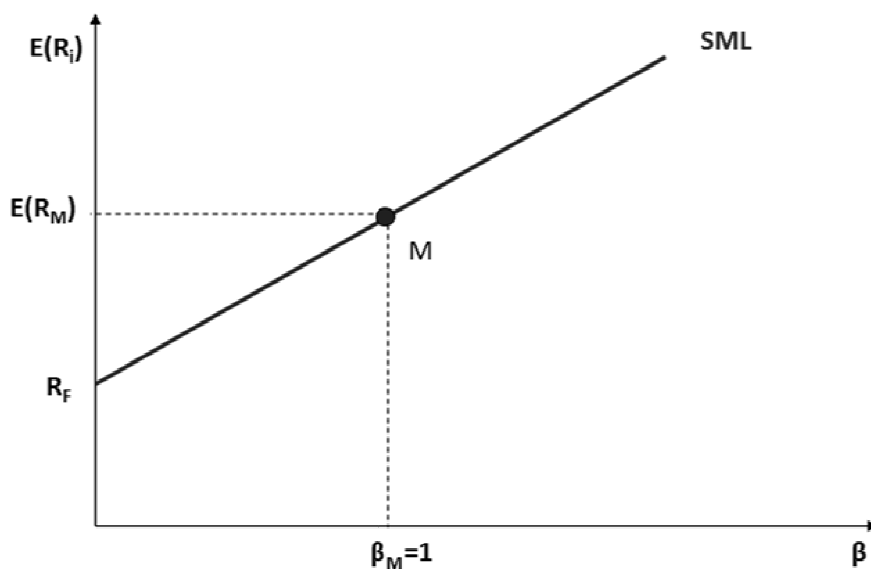
$E(R_{me})$ = rendimiento esperado del mercado

R_f = rentabilidad esperada

σ_{me} = riesgo del mercado

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_{me})}{\sigma_{me}^2}$$

Figura 2.15 Línea de Mercado de Activos Individuales



Fuente: Moreno, David; Gutiérrez María, "El Modelo de Valoración de Activos CAPM" Universidad Carlos III de Madrid.

La figura 2.15 representa la línea de mercado de activos individuales y, es importante porque define la prima de riesgo específica para el valor de un activo i , como función de tres elementos

- I. La prima de riesgo del portafolio de mercado.
- II. La varianza del portafolio del mercado
- III. La covarianza de los rendimientos del activo i y el mercado.

2.6.1.3 Versión β

El riesgo de mercado de un activo, depende de su sensibilidad a movimientos en el portafolio de mercado. Esta sensibilidad del rendimiento de los activos a movimiento en el mercado es conocido como beta (β). La beta mide el riesgo sistemático de un activo. Debido a que la volatilidad del portafolio de mercado respecto a si mismo es 1, el portafolio de mercado tiene una beta de 1.0.⁸⁰

Por ejemplo, una acción con una beta de 1.5 será una vez y media más volátil que el mercado; cuando el mercado suba 1% la acción subirá en promedio 1.5%. De igual forma una acción con una beta 0.5 aumentara solo la mitad de lo que el mercado lo haga.

La beta se puede calcular a través de una regresión entre la rentabilidad del activo y del mercado

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma_{R_m}^2}$$

Así se pueden distinguir entre diferentes tipos de acciones por su beta:

- Acción Defensiva, cuando $\beta < 1$
- Acción Neutra, cuando $\beta = 1$
- Acción Agresiva, cuando $\beta > 1$

⁸⁰ Mora Rojas, Talina; "Optimización Aplicada a Opciones de Inversión Usando Técnicas Heurísticas" Diciembre 2004.

Para el caso en el que $\beta=0$, el rendimiento esperado del activo i será igual al rendimiento de equilibrio de un activo libre de riesgo.

Dado que la beta mide el riesgo no diversificable, la beta de un portafolio es simplemente la suma de la beta de cada activo ponderadas por el peso de cada activo en la cartera.

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N W_i \beta_i$$

Conclusión capítulo II

Es en el Capítulo II donde se empieza a hablar del riesgo que tienen los instrumentos de inversión, el riesgo diversificable y no diversificable, el riesgo no diversificable es imposible de eliminar ya que está directamente relacionado con las condiciones político-económico internas y externas del país, sin embargo, el riesgo diversificable es el que está relacionado con el comportamiento de los instrumentos financieros, dicho riesgo puede minimizarse mediante la correcta selección de activos.

La teoría del portafolio es amplia, en esta tesis solo se empleo el método conocido como Modelo de Markowitz también conocido como media-varianza, se describió a detalle dicho modelo, el cómo se determina el riesgo y rendimiento individual de los activos, para después generalizar las formulas de riesgo y rendimiento esperado para n-activos, y poder encontrar el riesgo y rendimiento de un portafolio.

CAPÍTULO III:
ANÁLISIS Y PRESPECTIVAS
DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO
EN EL PERÍODO ENERO 2009 FEBRERO 2013

3. ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS DEL MERCADO ACCIONARIO MEXICANO EN EL PERÍODO ENERO 2009 FEBRERO 2013

Una vez que se conoce la metodología y teoría de un portafolio de inversión, es tiempo de poner en práctica lo visto con anterioridad y con el fin demostrar la hipótesis principal y los objetivos del presente estudio ya establecidos.

En el presente capítulo se expondrá la muestra de activos financieros que se eligieron y se realizará la aplicación de los principios de la teoría del portafolio a los activos escogidos del mercado de capitales mexicano.

3.1. Acciones de la BMV

Hasta Marzo del 2013 en la Bolsa Mexicana de Valores existen 139 empresas emisoras de acciones agrupadas en 10 sectores:

- I. Energía
- II. Materiales
- III. Industrial
- IV. Servicios y bienes de consumo no básicos
- V. Productos de consumo frecuentes
- VI. Salud
- VII. Servicios financieros
- VIII. Tecnología de la información
- IX. Servicios de telecomunicaciones
- X. Servicios públicos

Las acciones que se tomarán en cuenta para la realización del portafolio son aquellas que formen parte del IPC, la razón es que se buscan series que cotizan diario y en las mismas fechas, siendo 35 las acciones de empresas emisoras que lo conforman, las cuales se pueden observar en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Emisoras de la BMV que Integran el IPC

Clave de la Emisora	Razón social
AC	ARCA CONTINENTAL, S.A.B. DE C.V.
ALFA	ALFA, S.A.B. DE C.V.
ALPEK	ALPEK, S.A.B. DE C.V.
ALSEA	ALSEA, S.A.B. DE C.V.
AMX	AMERICA MOVIL, S.A.B. DE C.V.
ASUR	GRUPO AEROPORTUARIO DEL SURESTE, S.A.B. DE C.V.
AZTECA	TV AZTECA, S.A.B. DE C.V.
BIMBO	GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.
BOLSA	BOLSA MEXICANA DE VALORES, S.A.B. DE C.V.
CEMEX	CEMEX, S.A.B. DE C.V.
CHDRAUI	GRUPO COMERCIAL CHEDRAUI, S.A.B. DE C.V.
COMPARC	COMPARTAMOS, S.A.B. DE C.V.
ELEKTRA	GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V.
FEMSA	FOMENTO ECONÓMICO MEXICANO, S.A.B. DE C.V.
GAP	GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, S.A.B. DE C.V.
GEO	CORPORACION GEO, S.A.B. DE C.V.
GFINBUR	GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V.
GFNORTE	GRUPO FINANCIERO BANORTE, S.A.B. DE C.V.
GMEXICO	GRUPO MEXICO, S.A.B. DE C.V.
GMODELO	GRUPO MODELO, S.A.B. DE C.V.
GRUMA	GRUMA, S.A.B. DE C.V.
HOMEX	DESARROLLADORA HOMEX, S.A.B. DE C.V.
ICA	EMPRESAS ICA, S.A.B. DE C.V.
ICH	INDUSTRIAS CH, S.A.B. DE C.V.
KIMBER	KIMBERLY - CLARK DE MEXICO S.A.B. DE C.V.
KOF	COCA-COLA FEMSA, S.A.B. DE C.V.
LAB	GENOMMA LAB INTERNACIONAL, S.A.B. DE C.V.
LIVEPOL	EL PUERTO DE LIVERPOOL, S.A.B. DE C.V.
MEXCHEM	MEXICHEM, S.A.B. DE C.V.

MFRISCO	MINERA FRISCO, S.A.B. DE C.V.
OHLMEX	OHL MEXICO, S.A.B. DE C.V.
PE&OLES	INDUSTRIAS PEÑOLES, S. A.B. DE C. V.
TLEVISA	GRUPO TELEVISA, S.A.B.
URBI	URBI DESARROLLOS URBANOS, S.A.B. DE C.V.
WALMEX	WAL - MART DE MEXICO y CENTRO AMERICA, S.A.B. DE C.V.
<i>Fuente: Elaboración propia con datos de la Bolsa Mexicana de Valores.</i>	

3.2 Creación Del Portafolio De Inversión

La importancia de la formación de un portafolio de inversión es la de diversificar los instrumentos de inversión, los cuales poseen distintos niveles de riesgo y al combinarlos provocan que el riesgo total de la inversión disminuya.

Diversificar, no es más que repartir el riesgo entre varias acciones para así disminuirlo, sin embargo, es imposible minimizar el riesgo de un portafolio a un valor de cero a través de un incremento en el número de acciones que conformen el portafolio. Esto se debe a dos razones, en primer lugar la existencia de un límite por debajo del cual, el riesgo no se puede reducir vía una diversificación aleatoria; este límite esta dado por el riesgo del mercado, el cual no se puede diversificar o reducir, debido a que afecta de la misma manera a todas la empresas. Por lo que, el valor mínimo de riesgo que el portafolio puede tomar, es el riesgo sistemático.

En segundo lugar, el riesgo único o propio es la única parte del riesgo total que se puede disminuir a través de la estructuración aleatoria del portafolio de inversión. De este modo, mientras más acciones se sumen al portafolio, el riesgo no sistemático se reducirá hasta llegar prácticamente a cero.

3.2.1 Elección De La Muestra De Acciones

De las 35 acciones emitidas por las empresas emisoras que componen al IPC, se tomarán 25 acciones para la realización del portafolio, estas acciones deben de estar inscritas en la BMV y haber tenido operaciones en el periodo comprendido de enero 2009 a febrero del 2013, el cual será el periodo de estudio del portafolio.

Cuadro 3.2 Acciones consideradas para el Portafolio

Clave de la Emisora	Información de la Emisora
ALFA	ALFA es una empresa mexicana integrada por cuatro grupos de negocios: Alpek (petroquímicos), Nemark (autopartes de aluminio de alta tecnología), Sigma (alimentos refrigerados) y Alestra (telecomunicaciones). A nivel mundial, ALFA es la compañía líder en la fabricación de cabezas y monoblocks de aluminio. Es una de las más importantes productoras mundiales de PTA, un producto petroquímico, y cuenta con una posición de mercado privilegiada en otros petroquímicos en México. ALFA es también la empresa líder en la elaboración de carnes frías y quesos, y una de las más importantes en servicios de telecomunicaciones en México.
ALSEA	ALSEA es el operador líder de establecimientos de comida rápida, cafeterías y comida casual en América Latina. Opera Dominos Pizza, Starbucks, Burger King, Chili's Grill & Bar, California Pizza Kitchen, P.F. Chang's y Pei Wei. La empresa opera más de 1,240 unidades en México, Argentina, Chile y Colombia.
AMX	AMERICA MOVIL, proporciona servicios de telecomunicaciones a nivel nacional o internacional a clientes de residenciales y comerciales que operan en una amplia gama de actividades.
ASUR	ASUR, su actividad económica es la administración, operación incluyendo la prestación de servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales, construcción y/o explotación de aeródromos civiles en términos de la ley de aeropuertos.
BIMBO	GRUPO BIMBO, controladora de empresas dedicadas a la elaboración y distribución de productos alimenticios, pan empaçado, pastelería de tipo casero, galletas, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortilla empaçadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta y comida procesada.
CEMEX	CEMEX es una compañía global de materiales para la industria de la construcción que ofrece productos de alta calidad y servicios confiables a clientes y comunidades.

	América, Europa, África, Medio Oriente y Asia. Nuestra red de operaciones produce, distribuye y comercializa cemento, concreto premezclado, agregados y otros productos relacionados en más de 50 países, a la vez que mantenemos relaciones comerciales en aproximadamente 102 naciones.
ELEKTRA	GRUPO ELEKTRA, es una controladora e inmobiliaria dedicada a la adquisición, administración y arrendamiento de inmuebles a Salinas y Rocha, S.A. Para su operación comercial.
FEMSA	FEMSA se ha convertido hoy en una empresa líder que participa en la industria de bebidas, a través de Coca-Cola FEMSA, el embotellador independiente más grande productos Coca-Cola en el mundo, en términos de volumen de ventas; en comercio al detalle a través de FEMSA Comercio, operando OXXO, la cadena de tiendas de conveniencia más grande y de mayor crecimiento en América Latina; y en cerveza, siendo el segundo accionista más importante de Heineken, una de las cerveceras líderes en el mundo con presencia en más de 70 países.
GAP	GRUPO AEROPORTUARIO DEL PACIFICO, GAP tiene 12 concesiones para operar, mantener y desarrollar 12 aeropuertos en la región Central y del Pacífico de México. GAP opera 12 aeropuertos, los cuales dan servicio en dos áreas metropolitanas importantes (Guadalajara y Tijuana), diversos destinos turísticos, como son Puerto Vallarta, Los Cabos, La Paz y Manzanillo, y un número de ciudades de proporciones medianas, como son Hermosillo, León, Guanajuato, Silao, Morelia, Aguascalientes, Mexicali y los Mochis.
GEO	CORPORACION GEO, es la desarrolladora de vivienda de bajos ingresos líder en México y América Latina. A través de sus empresas subsidiarias posicionadas en las ciudades más dinámicas del país, GEO está involucrada en todos los aspectos de adquisición de tierra, diseño, desarrollo, construcción, mercadotecnia, comercialización y entrega de viviendas de interés social y medio en México. El modelo de negocios de GEO se enfoca principalmente en el segmento de interés social y económico, los cuales son apoyados por las políticas gubernamentales y organismos de vivienda como INFONAVIT y FOVISSSTE.
GFINBUR	GRUPO FINANCIERO INBURSA, es una sociedad controladora de entidades financieras de conformidad con la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras, integrándose a la fecha por las siguientes entidades financieras: Seguros Inbursa, S.A.; Pensiones Inbursa, S.A.; Fianzas Guardianas Inbursa, S.A.; Banco Inbursa, S.A. Institución de Banca Múltiple; Sociedad Financiera Inbursa, S.A. de C.V., SOFOM,

	ER; Operadora Inbursa de Sociedades de Inversión, S.A. de C.V., e Inversora Bursátil, S.A. de C.V., Casa de Bolsa, así como por las siguientes empresas de servicios complementarios: Outsourcing Inburnet, S.A. de C.V. y Asesoría Especializada Inburnet, S.A. de C.V.
GFNORTE	GRUPO FINANCIERO BANORTE, controladora de empresa que prestan servicios financieros, se constituyo el 21 de julio de 1992 y empezó a cotizar en la BMV el 7 de octubre de 1992.
GMEXICO	GRUPO MEXICO, su actividad económica es promover, constituir, organizar, explorar, adquirir y tomar participación en el capital social o patrimonio de todo género de sociedades mercantiles o civiles, asociaciones o empresas. Grupo México se dedica al procesamiento de cobre, zinc, plata, oro, plomo y molibdeno.
GMODELO	GRUPO MODELO es líder en la elaboración, distribución y venta de cerveza en México, cuenta con ocho plantas cerveceras en la República Mexicana con una capacidad instalada de 70.0 millones de hectolitros anuales de cerveza. Actualmente tiene doce marcas, destacando Corona Extra, la cerveza mexicana de mayor venta en el mundo, Modelo Especial, Victoria, Pacífico, Negra Modelo, entre otras.
GRUMA	GRUMA se dedica principalmente a la producción, comercialización, distribución y venta de harina de maíz, tortillas y harina de trigo. Con marcas líderes en la mayoría de sus mercados, GRUMA opera principalmente en los Estados Unidos, México, Venezuela, Centroamérica, Europa, Asia y Australia y exporta a 105 países en el mundo.
HOMEX	HOMEX inició sus operaciones enfocándose en el desarrollo de áreas comerciales y posteriormente al diseño, comercialización y construcción de vivienda de interés social y media.
ICA	ICA, sociedad controladora de empresas dedicadas a la construcción pesada, industrial o urbana si como diversas obras en ingeniería y servicios.
KIMBER	KIMBERLY – CLARK, manufactura y mercadeo de productos para el consumidor y para el cuidado de la salud y para instituciones. Sus principales productos son: pañales desechables, papel higiénico, pañuelos faciales y toallas para el hogar.
KOF	COCA-COLA FEMSA, tenedor de acciones de las compañías operadoras de la división de bebidas no alcohólicas del grupo FEMSA.
LAB	GENOMMA LAB INTERNACIONAL, comercialización y distribución de fitomedicamentos y complementos alimenticios.

LIVEPOL	EL PUERTO DE LIVERPOOL, controladora de almacenes de ropa y artículos para el hogar. Tenedora y arrendamiento de inmuebles y muebles.
MEXCHEM	MEXICHEM, empresa dedicada a la elaboración de productos químicos, petroquímicos, ácido fluorhídrico y extracción de fluorita.
TLEVISA	GRUPO TELEVISA, compañía de medios de telecomunicación más grande de habla hispana. A través de sus subsidiarias produce, distribuye y transmite programas de televisión para el mercado nacional e internacional; desarrolla y opera servicios de televisión directa al hogar vía satélite.
URBI	URBI DESARROLLOS URBANOS, es una empresa desarrolladora y constructora de vivienda integrada verticalmente y diversificada, especializada en vivienda de interés social y vivienda media-baja.
WALMEX	WAL - MART DE MEXICO y CENTROAMERICA, controladora de cadenas de tienda de descuento, ropa y restaurantes. Sus principales productos son: artículos de consumo básico, línea de ropa y productos alimenticios.
<i>Fuente: Elaboración propia con información de la Bolsa Mexicana de Valores.</i>	

La muestra (cuadro 3.2) fue elegida con aquellas empresas que hayan tenido operaciones ininterrumpidas durante el periodo de tiempo escogido.

3.2.2 Resultados Cuantitativos Por Acción

Una vez seleccionadas las acciones, es momento de realizar el análisis individual de dichas acciones para lo cual se utilizara la metodología vista en el capítulo II, y apoyándonos en la paquetería de Excel se obtienen los rendimientos de las acciones para el portafolio.

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Los rendimientos por acción se pueden observar en el cuadro 3.3

Cuadro 3.3 RENDIMIENTO PROMEDIO POR ACCIÓN			
Emisora	Media μ	Emisora	Media μ
ALFA	0.25593392	GMODELOC	0.10759616
ALSEA	0.18746363	GRUMAB	0.22134631
AMXL	0.03250043	HOMEX	-0.03216114
ASURB	0.13338815	ICA	0.06714499
BIMBO	0.09996415	KIMBERA	0.10512561
CEMEX	0.05303328	KOFL	0.14030223
ELEKTRA	0.03242048	LABB	0.20763979
FEMSAUBD	0.12985291	LIVEPOLC	0.19189208
GAPB	0.10470883	MEXCHEM	0.17700018
GEOB	-0.00760868	TLEVISACPO	0.059736
GFINBURO	0.09641261	URBI	-0.1062247
GFNORTEO	0.15631493	WALMEXV	0.08999053
GMEXICOB	0.19237218		

Fuente: Elaboración Propia

Se observa en el cuadro anterior que las acciones de GEOB, HOMEX y URBI presentan rendimientos negativos, por lo que serán eliminadas de la muestra, y el portafolio quedara conformado por las acciones del cuadro 3.4.

Cuadro 3.4 Muestra de Acciones			
Emisora	Emisora	Emisora	Emisora
ALFA	ELEKTRA	GMODELOC	LABB
ALSEA	FEMSAUBD	GRUMAB	LIVEPOLC
AMXL	GAPB	ICA	MEXCHEM
ASURB	GFINBURO	KIMBERA	TLEVISACPO
BIMBO	GFNORTEO	KOFL	WALMEXV
CEMEX	GMEXICOB		

Fuente: Elaboración Propia

Ya teniendo los rendimientos de las acciones se procede a realizar el cálculo de los promedios ponderados de todas las emisoras que conforman el portafolio, rendimiento, desviación estándar, varianza, covarianza, correlación y beta.

Estos datos nos ayudaran a pronosticar el valor y comportamiento de las acciones en un corto o plazo inmediato, siempre y cuando las condiciones del mercado y la empresa sean similares a las anteriores.

El análisis individual se realiza para ver como ha sido el comportamiento de las acciones a través del tiempo, con el fin de conocer de qué manera afectaran al portafolio, conocer que tan volátiles son en el mercado, que tan afectadas se han visto en momentos de crisis o caídas en el mercado de valores. Sin duda el conocer las oscilaciones de las acciones es de suma importancia a la hora de la selección de activos para el portafolio, ya que del modo en el que se comporten las acciones escogidas, de un modo muy parecido será el comportamiento del portafolio en el mercado.

En el cuadro 3.5 se presentan los cálculos de media, varianza, desviación, covarianza, correlación y la Beta (β) para cada una de las acciones que conforman el portafolio.

Cuadro 3.5 Valores del Portafolio de Inversión						
Emisora	Media	Desv. Est	Varianza	Covarianza	Correlación	Beta
ALFA	0.2559339	2.3712912	5.6230221	1.5528729	0.5468096	1.0826950
ALSEA	0.1874636	2.2924361	5.2552633	1.3281112	0.4837515	0.9259865
AMXL	0.0325004	1.6174104	2.6160164	1.4494183	0.7482705	1.0105644
ASURB	0.1333882	2.0191398	4.0769256	0.9436288	0.3902293	0.6579174
BIMBO	0.0999642	1.8635675	3.4728838	1.2269014	0.5497303	0.8554210
CEMEX	0.0530333	3.2729016	10.7118846	2.8045434	0.7155077	1.9553855
ELEKTRA	0.0324205	2.8931154	8.3701170	1.6898291	0.4877105	1.1781838
FEMSAUBD	0.1298529	1.6816558	2.8279661	1.0473752	0.5200562	0.7302516
GAPB	0.1047088	1.7402923	3.0286172	0.8980441	0.4308842	0.6261349
GFINBURO	0.0964126	2.2211646	4.9335721	1.2939148	0.4864185	0.9021441
GFNORTEO	0.1563149	2.5528481	6.5170334	1.8775664	0.6141231	1.3090780

GMEXICOB	0.1923722	2.4353146	5.9307573	1.8661807	0.6398582	1.3011397
GMODELOC	0.1075962	1.8757127	3.5182982	0.8773835	0.3905784	0.6117299
GRUMAB	0.2213463	2.8310864	8.0150504	1.4727276	0.4343646	1.0268161
ICA	0.0671450	2.2102893	4.8853786	1.7040010	0.6437331	1.1880647
KIMBERA	0.1051256	1.6536375	2.7345170	0.8721648	0.4403960	0.6080913
KOFL	0.1403022	1.9273397	3.7146385	0.7585298	0.3286242	0.5288626
LABB	0.2076398	2.3976317	5.7486378	1.2432447	0.4329714	0.8668158
LIVEPOLC	0.1918921	2.7088700	7.3379768	0.1931372	0.0595337	0.1346593
MEXCHEM	0.1770002	1.9639098	3.8569418	1.5475820	0.6579869	1.0790061
TLEVISACPO	0.0597360	1.6838001	2.8351827	1.2041763	0.5971517	0.8395766
WALMEXV	0.0899905	1.7966370	3.2279046	1.1629364	0.5404814	0.8108233
<i>Fuente: Elaboración Propia</i>						

3.3 El Portafolio Óptimo Y Aleatorio

Contando con los resultados por acción se procede a la realización del portafolio, la construcción del portafolio se realizara mediante dos modelos, el Modelo Aleatorio y el modelo Optimo, esto a fin de poder demostrar la hipótesis de esta tesis.

A continuación se realizara el modelo de portafolio aleatorio.

El portafolio aleatorio se calculó eliminando las acciones que tuvieran un rendimiento menor al 0.05% y las que tuvieran rendimientos negativos, y se buscaba promediar una β para el portafolio igual a 1.

Mediante un proceso aleatorio utilizando el solver en paquetería Excel se obtuvieron las proporciones a invertir en cada uno de los activos que conforman el portafolio.

Una vez obtenidas las proporciones a invertir por acción, el riesgo y rendimiento de dichas acciones fueron calculados mediante las ecuaciones propuestas por Markowitz vistas en el capítulo II.

Para el riesgo del portafolio se usara la fórmula:

$$\sigma^2 = \sum \sum W_i W_j COV_{ij}$$

Para el cálculo de la covarianza se utilizó la herramienta de análisis de datos de Excel tomando como base para dichos cálculos los rendimientos individuales diarios por acción y se comprobó que la diagonal obtenida con las covarianzas de las acciones fueran iguales a las obtenidas mediante la fórmula de covarianza en dicha paquetería.

Mientras que para el rendimiento del portafolio usaremos la formula:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

Como anteriormente se dijo, el rendimiento del portafolio no es más que la sumatoria de los rendimientos individuales por la proporción a invertir en dicha acción, por lo que el cálculo del rendimiento del portafolio no supone problema alguno una vez teniendo los datos necesarios.

Para el caso del portafolio que estamos realizando se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 3.6 Portafolio con Modelo Aleatorio					
EMISORA	% Inver.	Rend. Po	Riesgo Por	Rend. Port	Beta
	Dest. Wi	acción	Opt. σ^2_p	Optimo	
		Ra (μ)		Rp	
ALFA	0.04545459	0.25593392	0.06773599	0.01163337	1.08269503
ALSEA	0.04545459	0.18746363	0.06249056	0.00852108	0.92598655
AMXL	0.04545459	0.03250043	0.04899413	0.00147729	1.01056435
ASURB	0.04545459	0.13338815	0.0454966	0.0060631	0.65791745
BIMBO	0.04545459	0.09996415	0.0516212	0.00454383	0.855421
CEMEX	0.04545459	0.05303328	0.11094919	0.00241061	1.95538552
ELEKTRA	0.04545459	0.03242048	0.07117361	0.00147366	1.17818375
FEMSAUBD	0.04545459	0.12985291	0.04615883	0.00590241	0.73025159

GAPB	0.04545459	0.10470883	0.04269079	0.0047595	0.6261349
GFINBURO	0.04545459	0.09641261	0.05270413	0.0043824	0.90214408
GFNORTEO	0.04545459	0.15631493	0.06918533	0.00710523	1.30907803
GMEXICOB	0.04545459	0.19237218	0.06399257	0.0087442	1.30113974
GMODELOC	0.04545459	0.10759616	0.08547605	0.00489074	0.61172989
GRUMAB	0.04545459	0.22134631	0.07130184	0.01006121	1.02681605
ICA	0.04545459	0.06714499	0.07024746	0.00305205	1.18806465
KIMBERA	0.04545459	0.10512561	0.03789836	0.00477844	0.60809133
KOFL	0.04545459	0.14030223	0.03586021	0.00637738	0.52886263
LABB	0.04545459	0.20763979	0.05652538	0.00943818	0.86681585
LIVEPOLC	0.04545459	0.19189208	0.02613388	0.00872238	0.13465927
MEXCHEM	0.04545459	0.17700018	0.06237962	0.00804547	1.07900612
TLEVISACPO	0.04545459	0.059736	0.0456338	0.00271528	0.83957656
WALMEXV	0.04545459	0.08999053	0.04039176	0.00409048	0.81082329
TOTAL	1.00000	0.12918815	1.26504128	0.12918828	0.9195158

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados que se muestran en el cuadro 3.6 pertenecen al portafolio mediante el Modelo aleatorio, se observa que dicho modelo nos da un rendimiento del 12.9% mientras que su nivel de riesgo supera la unidad.

A continuación se presenta el portafolio mediante el modelo óptimo (dual) a fin de poder comparar resultados de ambos portafolios.

En el segundo portafolio se utilizo la metodología propuesta por Markowitz para optimizar el portafolio, aplicándolo a la muestra vista al principio del capítulo, se utilizo programa 2 del cuadro 2.1 de la sección 2.4.1 de este trabajo, el cual es minimizar el riesgo sujeto a un nivel de rendimiento esperado dado.

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$$

Sujeto a:

$$E_p = \sum_{i=1}^n X_i E_i = E^*$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

$$X_i \geq 0$$

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Cuadro 3.7 Portafolio con Modelo Optimo (Dual)					
EMISORA	% Inver. De	Rend. Po	Riesgo Por	Rend. Port	Beta
	Wi	acción	Opt. σ^2p	Optimo	
		Ra (μ)		Rp	
ASURB	0.01259393	0.13338815	0.00546666	0.00167988	0.65791745
BIMBO	0.02383931	0.09996415	0.01087332	0.00238308	0.855421
GAPB	0.0654458	0.10470883	0.03375049	0.00685275	0.6261349
GFINBURO	0.01012038	0.09641261	0.00406349	0.00097573	0.90214408
GFNORTEO	0.22810064	0.15631493	0.16689901	0.03565554	1.30907803
GMEXICOB	0.24922041	0.19237218	0.17295161	0.04794307	1.30113974
GMODELOC	0.07236408	0.10759616	0.03895608	0.0077861	0.61172989
KIMBERA	0.07618377	0.10512561	0.03969245	0.00800887	0.60809133
KOFL	0.079016	0.14030223	0.04485311	0.01108612	0.52886263
LIVEPOLC	0.08282268	0.19189208	0.06101835	0.01589302	0.13465927
TLEVISACPO	0.0440361	0.059736	0.02032292	0.00263054	0.83957656
WALMEXV	0.05625692	0.08999053	0.0269135	0.00506259	0.81082329
TOTAL	1	0.12918815	0.62576101	0.14595728	0.76546485

Fuente: Elaboración Propia

Para obtener los resultados en este portafolio, se utilizó el solver de Excel para calcular la proporción invertida por cada acción, a diferencia del modelo pasado que dichas proporciones se hicieron de manera aleatoria, en este modelo se toman en cuenta restricciones diferentes la principal es la de minimizar el riesgo del portafolio.

Se observa en el cuadro 3.7 que en el modelo optimo el solver de Excel descarto a 10 acciones, dejando solo 12 acciones en el portafolio, ASURB, BIMBO, GAPB, GFNORTE, GMODELO, KIMBERA, KOFL, LIVEPOLC Y WALMEXV. El rendimiento en este portafolio es del 14.6% y el riesgo obtenido es menor a la unidad.

A partir de los resultados obtenidos en los dos modelos realizados se hace la comparación de ambos portafolios (cuadro 3.8).

Cuadro 3.8 Comparación de Portafolios				
Portafolio	Riesgo	Rendimiento	Beta	Rend. Inversión
Optimo	0.62576101	0.14595728	0.76546485	\$14,595,728
Aleatorio	1.26504128	0.129188284	0.9195158	\$12,918,828.4

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo general de este estudio era la construcción de un portafolio que minimice el riesgo de la inversión y maximice el rendimiento.

Observando el cuadro 3.8 nos damos cuenta que mediante la utilización del Modelo Aleatorio obtenemos un riesgo mayor a la unidad $\sigma=1.26504128$, mientras que en el modelo optimo el riesgo es menor a uno $\sigma=0.62576101$; del mismo modo observamos los rendimientos $R_p=0.129188284$ para el modelo aleatorio, y $R_p=0.14595728$ para el modelo optimo. En el caso de la beta (β) para ambos portafolios es menor a la unidad, y como se vio anteriormente cuando las betas (β) son menores a la unidad, el portafolio esta creado con acciones a la defensiva.

Una vez visto y comparado ambos modelos podemos decir que el portafolio basado en el modelo óptimo, es aquel que nos arroja los resultados deseados, ya que como se observa, es el que nos da un mayor rendimiento y nos minimiza el riesgo.

Por lo anterior, podemos decir que nuestra hipótesis, de reducir el riesgo mediante un ejercicio de optimización basándonos en la teoría del portafolio de Markowitz se ha demostrado.

CONCLUSIONES:

Los inversionistas buscan la manera de gestionar en forma óptima sus inversiones, tratando de maximizar su rentabilidad, para cada nivel de riesgo, y a su vez minimizar su riesgo para cierto nivel de rentabilidad, de ahí la importancia de saber gestionar sus inversiones, diseñando e implementando portafolios que cumplan este objetivo.

Los portafolios se constituyen como una alternativa de ahorro para los inversionistas.

En el capítulo I titulado Sistema Financiero Mexicano, se habla de que es el sistema financiero, quienes lo regulan, la evolución del sistema financiero a través del tiempo y como está organizado; se explico la clasificación de los mercados que operan en México y se ofreció una descripción de cada uno de ellos,

Es en el capítulo II se habla de los tipos de riesgo de los instrumentos de inversión, las teorías que se ocupan para la conformación de portafolios o carteras de inversión, se describe el Modelo de Markowitz, el Modelo CAPM y APT.

El modelo de Markowitz determina a los portafolios eficientes. Un portafolio eficiente es el que para un cierto nivel de riesgo dado, la proporción invertida en cada uno de los portafolios, permite obtener el rendimiento máximo. El conjunto de portafolios eficientes se puede observar en la Frontera Eficiente, donde se cumple que a mayor nivel de riesgo se tiene un mayor rendimiento.

No solo se describe el Modelo de Markowitz, en el capítulo II también se da a conocer el modelo CAPM y APT para la determinación del portafolio.

En el capítulo III se realizo el caso práctico, utilizando acciones de la BMV, se dio una breve explicación de que es la bolsa y sus funciones. Se escogieron las acciones que conformarían el portafolio, se analizaron individualmente las acciones para conocer sus movimientos a través del tiempo, para después realizar los modelos de portafolios, realizando el Modelo Aleatorio y el Modelo Optimo, este ultimo utilizando la metodología de Markowitz.

Con la realización del ejercicio práctico, nos dimos cuenta que la diversificación aleatoria del portafolio si se reduce el riesgo, más sin embargo, la utilización del modelo óptimo (dual) nos da un mejor resultado para la reducción del riesgo.

El objetivo de nuestra investigación fue la construcción de un portafolio con riesgo menor al riesgo de mercado utilizando la metodología de Markowitz utilizando acciones de empresas emisoras que coticen en la BMV. Una vez terminada la investigación y contruidos dos portafolios de inversión, uno utilizando el método óptimo o dual y el segundo el método aleatorio.

Comparando los dos modelos se observa que el portafolio por el método óptimo registro una beta (β) menor al registrado por el portafolio del modelo aleatorio, que el riesgo del modelo optimo es menor al registrado por el modelo aleatorio, y que el rendimiento del modelo aleatorio es menor al que se obtiene con el modelo óptimo; podemos concluir que se cumplió con la hipótesis planteada para nuestra investigación la cual era **“es posible reducir el riesgo de una inversión mediante un ejercicio de optimización basada en la teoría de portafolio.”**

Del mismo modo se cumplieron los objetivos particulares que se plantearon al principio de esta investigación:

1. Conocer el funcionamiento del Mercado Financiero Mexicano, para así poder crear el portafolio de inversión.
2. Identificar los tipos de activos financieros que pueden conformar el portafolio de inversión.
3. Analizar el riesgo y el rendimiento de los activos financieros, que integrarán el portafolio de inversión, para decidir en cuales es conveniente invertir.
4. Conocer la teoría de Markowitz y la teoría del portafolio.
5. Analizar la importancia de diversificar una inversión haciendo uso de un portafolio.

El objetivo uno y dos se cumplieron en el capítulo I, al exponer los componentes del sistema financiero mexicano y el mercado de valores; los objetivos 4 y 5 se analizaron en el capítulo II, analizando los principales postulados de la teoría del portafolio de Markowitz; y para finalizar, el objetivo 3 se cumplió al realizar el modelo del portafolio en el capítulo III, ya que se analizaron los resultados de los modelos propuestos y se obtuvo el portafolio óptimo quedando así la hipótesis comprobada.

BIBLIOGRAFIA:

Libros

- Adame Siade, Juan Alberto; Análisis Bursátil; 1° edición; Instituto Mexicano de Contadores Públicos; México, 2009.
- Bodie, Zvie; Kane, Alex; Marcus, Alan J; Principios de Inversiones; 5ª edición; McGraw-Hill; México, 2004.
- Gitman, Lawrence J. & Joehnk, Michael D.; Fundamentos de Inversión, 5ª edición; Edit. Oxford University Press-Harla, México, 1997.
- Gómez, B.F.; Gestión de cartera: Descleé de Brouwer; 2000.
- Hill, John C; Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones; 2ª edición; Prentice Hall; México, 1996.
- Jorion, Philippe; Valor en Riesgo, 1ª edición; Limusa; México, 2000.
- Lamothe, Prosper; Opciones Financieras, Un enfoque Fundamental; 1ª edición, McGraw-Hill; México, 1993.
- Martínez Abascal Eduardo, Invertir en Bolsa: conceptos y estrategias, Mc Graw Hill, México, 1999.
- MAULEON, I.; Inversiones y riesgos financieros; Calpe; 1999.
- Rodríguez de Castro, J.; Introducción al Análisis de Productos Financieros Derivados; 1ª edición; LIMUSA; México, 1995.
- Rueda, Arturo; Para entender la Bolsa, Financiamiento e Inversión en el Mercado de Valores; 2ª edición; CENGAGE Learning; México, 2008.
- Sánchez Muñoz L. Manuel; Introducción al Mercado de Valores y Prácticas Bursátiles, PAC S.A. de C.V; México, 1999.

- Sharpe, William; A simplified model for Portafolio Analysis; Management Sciences 9, N°2 Enero 1963.

Publicaciones:

- Arias Montoya, Leonel; Rave Arias, Silvia Natalia; Castaño Benjumea, Juan Carlos; “Metodología para la Medición de riesgos Financieros en Inversiones”; Scientia Et Technica, Vol. XII, Núm.32, Pág. 275-278, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2006.
- Cruz T, E.A., Restrepo Jorge, Medina V. Pedro, “Selección de Portafolios de Acciones a Partir de la Línea de Mercado de Capitales con Activos Financieros de Colombia”; Scientia Et Technica, Vol XIII, Núm. 035, Pág. 299-304, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2007.
- Cruz T, E.A, J.H. Restrepo C., y J.J. Sánchez, “Portafolio de Inversión en Acciones Optimizado”, Universidad Tecnológica de Pereira, Vol.11, N°27 Pág. 175-185, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2005.
- Castillo, P. y Ruy, L.; Evaluación de Portafolios de Inversión Institucionales: Fondos Mutuos y Fondos de Pensiones; Banco Central de Reserva del Perú; Perú, 2007.
- García-Durán, Raúl; Catorce Temas para Entender la Economía; Servei de Publicacions, Pág. 120, Universitat Autònoma de Barcelona; España, 2012.
- Mascareña, Juan; Gestión de Carteras I: Selección de Carteras; Universidad Complutense de Madrid; España, 2012.
- Moreno, David; Gutiérrez María, “El Modelo de Valoración de Activos CAPM” Universidad Carlos III de Madrid.
- Prieto, Eugenio “La Diversificación de una Cartera de Valores” universidad Autónoma de Madrid

- Rodríguez, A.; Teoría de Carteras de Inversión para la Diversificación del Riesgo Enfoque Clásico y Uso de Redes Neuronales Artificiales (RNA); Revista Ciencia e Ingeniería, Vol 26, N° 1; Universidad de los Andes; Colombia, 2005.
- Turrent, Eduardo; “Historia Sintética de la Banca en México”; Pub. Banco de México.
- Acciones y Valores de México, S.A. DE C.V. Casa de Bolsa, Departamento de Análisis. “¿Qué son los Instrumentos Derivados?” folleto 4.

Tesis:

- Mora Rojas, Talina; Optimización Aplicada a Opciones de Inversión Usando Técnicas Heurísticas; Universidad de las Américas Puebla; México, 2004
- Gysel Amezcua, Hans; Samano Celorio María; Teoría del Riesgo – Selección de un Portafolio de inversión; Universidad de las Américas Puebla; México, 2004.
- Ochoa García, Sandra; El Modelo de Markowitz en la Teoría de Portafolios de Inversión; Instituto Politécnico Nacional, México, 2008.
- Ramos A.; “Análisis de la Estructura del Sistema Financiero Mexicano”; Universidad Veracruzana, México, 2003

Páginas de Internet

- <http://www.amaii.com.mx/AMAI>
- http://www.amaii.com.mx/amaii/portal/cfpages/pdf_version.cfm?docId=97
- <http://www.amaii.com.mx/AMAI/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?fuelle=nav&docId=96&docTipo=1>
- <http://www.banxico.org.mx>
- <http://www.banxico.gob.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html>
- <http://www.banxico.org.mx/politica-monetaria-e-inflacion/material-de-referencia/intermedio/politica-monetaria/documentos-historicos>

- <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/politica-monetaria-e-inflacion/politica-monetaria-inflacion.html>
- <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/politica-monetaria-e-inflacion/politica-monetaria-inflacion.html#Queeseentiendeporestabilidaddeprecios>
- http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_nuestra_historia
- <http://www.cnsf.gob.mx/Paginas/somos.aspx>
- <http://es.scribd.com/doc/54500830/Sistema-Financiero-Mexicano>
- www.mexder.com.mx
- <http://www.mexder.com.mx/MEX/Instrumentos.html>
- <http://ocw.unican.es/ciencias-sociales-y-juridicas/analisis-del-mercado-de-valores/material-de-clase-1/Tema%205.%20Teoria%20del%20mercado%20de%20capitales.pdf>
- <http://www.shcp.gob.mx/>
- http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/casfim_new/estructura/organigrama.pdf
- <http://www.sat.gob.mx/>
- http://www.uady.mx/~contadur/ca_fca/caef/aief/sistema_financiero_mexicano.pdf
- http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/fphernan/FET.TIX.pdf
- <http://www.ur.mx/LinkClick.aspx?fileticket=P7PKJ2%2FgBTM%3D&tabid=3872&mid=6440&language=en-US>